Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 2
I.1 ANTECEDENTES 2
I.2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 10
I.2.1 Nombre del proyecto. 12
I.2.2 Ubicación del proyecto. 12
I.2.3 Tiempo de vida útil del proyecto. 17
I.3 PROMOVENTE 18
I.3.1 Nombre o razón social. 18
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente. 18
I.3.3 Nombre y cargo del representante legal. 18
I.3.4 Dirección del Promovente o de su representante legal. 18
I.4 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) 19
I.4.1 Nombre o Razón Social. 19
I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 19
I.4.3 Nombre del responsable técnico del estudio. 19
I.4.4 Dirección del responsable técnico del estudio. 19

Índice de Figuras

Figura I. 1 Proyecto Autorizado en materia de Impacto Ambiental (Resolutivo inicial más modificaciones 1 y 2). 6
Figura I. 2 Proyecto Autorizado en materia de Impacto Ambiental (Modificación 3). 7
Figura I. 3 Diagrama de Flujo del STGN. 14
Figura I. 4 Localización del proyecto a nivel estatal. 15
Figura I. 5 Localización del proyecto a nivel municipal. 16

Índice de Tablas

Tabla I. 1 Características de las modificaciones. 8
Tabla I. 2 Especificaciones de la Tubería que conforma el STGN. 10
Tabla I. 3 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la City Gate San Juan de los Lagos. 11
Tabla I. 4 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la City Gate Corralillos. 11
Tabla I. 5 Coordenadas de localización de las City Gate (2). 12
Tabla I. 6 Coordenadas de localización de las Estaciones de Regulación y Medición (ERM). 12
Tabla I. 7 Coordenadas de localización de las Válvulas de Seccionamiento (VS). 13

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

I.1 ANTECEDENTES

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. (GNN) cuenta con las siguientes autorizaciones en materia de Impacto y Riesgo Ambiental:

Primer Resolutivo:

Oficio **resolutivo No. SGPA/DGIRA/DG/09788** de fecha 21 de noviembre de 2014 (**Ver Anexo 1**), mismo que AUTORIZA de manera condicionada la construcción y operación del proyecto denominado "***Sistema de Transporte de Acceso Abierto, Ramal Lagos de Moreno***" con una **longitud de 62.45 km (62 450 m)**, otorgándose una vigencia de 29 meses para la etapa de preparación del sitio y construcción y de 30 años para su operación y mantenimiento, y con el siguiente alcance:

- Gasoducto principal con tubería en Acero al Carbón de 8" D.N. con una longitud máxima de 52.2 km (52 200 m.).
- 6 ramales secundarios en acero al carbón de 4" D.N., uno con una longitud total de 10.25 km (10 250 m.) para dar suministro a la empresa.

Modificación a Proyectos Autorizados (1):

Oficio No. **ASEA/UGI/DGGTA/1523/2017** de fecha 12 de septiembre de 2017 (**Ver Anexo 1**), donde la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) autorizó a GNN la **primera modificación (adición de 10 716 m**), consistente en:

- Cambio de trayectoria,
- Cambio de diámetro en la tubería de 8" a 12" en el cadenamiento 10+645 a 44+054.10,
- Cambio de diámetro en la tubería de 8" a 6" en el cadenamiento 44+054.10 a 44+705 y
- Cambio de diámetro en la tubería de 4" a 6" en el cadenamiento 0+000 a 0+313,
- Reubicación del punto de interconexión y ubicación de la Estación de Regulación y Medición "City Gate",
- Reubicación de todas las válvulas de seccionamiento a lo largo de la trayectoria y
- Modificación del nombre del proyecto de "*Sistema de Transporte para Usos Propios Lagos de Moreno*" a "*Sistema de Transporte e Acceso Abierto, Ramal Lagos De Moreno*.

Quedando entonces con una **nueva longitud total autorizada de 73 166 metros**.

Modificación a Proyectos Autorizados (2):

Oficio resolutivo No. **ASEA/UGI/DGGPI/1776/2019** de fecha 21 de agosto del 2019 (**Ver Anexo 1**), donde la Agencia autorizó a GNN la **segunda modificación (adición de 4 073 m**), del proyecto, consistente en:

- Cambio de trayectoria de algunos tramos de tubería autorizada: Gasoducto de 12" AC y Gasoducto de 4" AC.
- Reubicación del punto de interconexión y ubicación de la Estación de Regulación y Medición "City Gate Lagos de Moreno".
- Cambio de diámetro en la tubería de 8" a 10" en el cadenamiento 0+000 B A 18+538.23 B.
- Cambio de diámetro en la tubería de 4" a 10" en el cadenamiento 0+000 A 0+500 C.

Quedando entonces con una **longitud total actual de 77 252.18 metros**.

Modificación a Proyectos Autorizados (3):

Oficio resolutivo No. **ASEA/UGI/DGGPI/0701/2021** de fecha 14 de abril del 2021 (**Ver Anexo 1**), donde la Agencia autorizó a GNN la **tercera modificación (adición de 5 172.00 m**), del proyecto, consistente en:

- Incrementar 5 172.00 m de tubería en acero al carbón de 6" AC, equivalentes a un 6.69% adicional respecto a la longitud total autorizada (77 252.18 m).
- Instalación de dos nuevas válvulas de seccionamiento en el ramal de 6" AC.

Quedando entonces con una **longitud total actual de 82 424.18 metros**.

Derivado de la tercera modificación, el alcance actualmente autorizado para este proyecto es el que se indica a continuación:

- *Tubería y Longitud autorizada:*

Diámetro	Longitud (m)	Especificación de material
12"	47 334.08	API 5L Grado X42 con costura
10"	24 228.96	
6"	6 068.65	
4"	4 792.49	
	82 424.18	

- *Interconexión y City Gate:*

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q X	Y
1	Interconexión	0+000	A		
2	City Gate Lagos de Moreno	0+010	A		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

- *ERMs autorizadas:*

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q
1	ERM-01	0+865	E	

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 13Q
2	ERM-02	0+430	H	
3	ERM-03	44+834	A	
4	ERM-04	0+313	I	
5	ERM-05	46+327	A	

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q X	Y
6	ERM-06	1+280	F		
7	ERM-07	0+438	F		
8	ERM-08	7+500	C		
9	ERM-09	7+715	A		
10	ERM-10	7+882	A		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

- *Válvulas de Seccionamiento (VS) autorizadas:*

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q X	Y
1	VS-01	8+380	A		
2	VS-02	12+347	A		
3	VS-03	0+065	E		
4	VS-04	0+865	E		
No.	**Descripción**	**Cadenamiento**		**Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 13Q X**	**Y**
5	VS-05	28+360	A		
6	VS-06	0+000	H		
7	VS-07	45+575	A		
No.	**Descripción**	**Cadenamiento**		**Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q X**	**Y**
8	VS-08	9+409	B		
9	VS-09	6+000	C		
10	VS-10	1+103	F		
11	VS-11	10+620	B		
12	VS-12	11+460	B		
13	VS-13	00+000	M		
14	VS-14	05+172	M		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

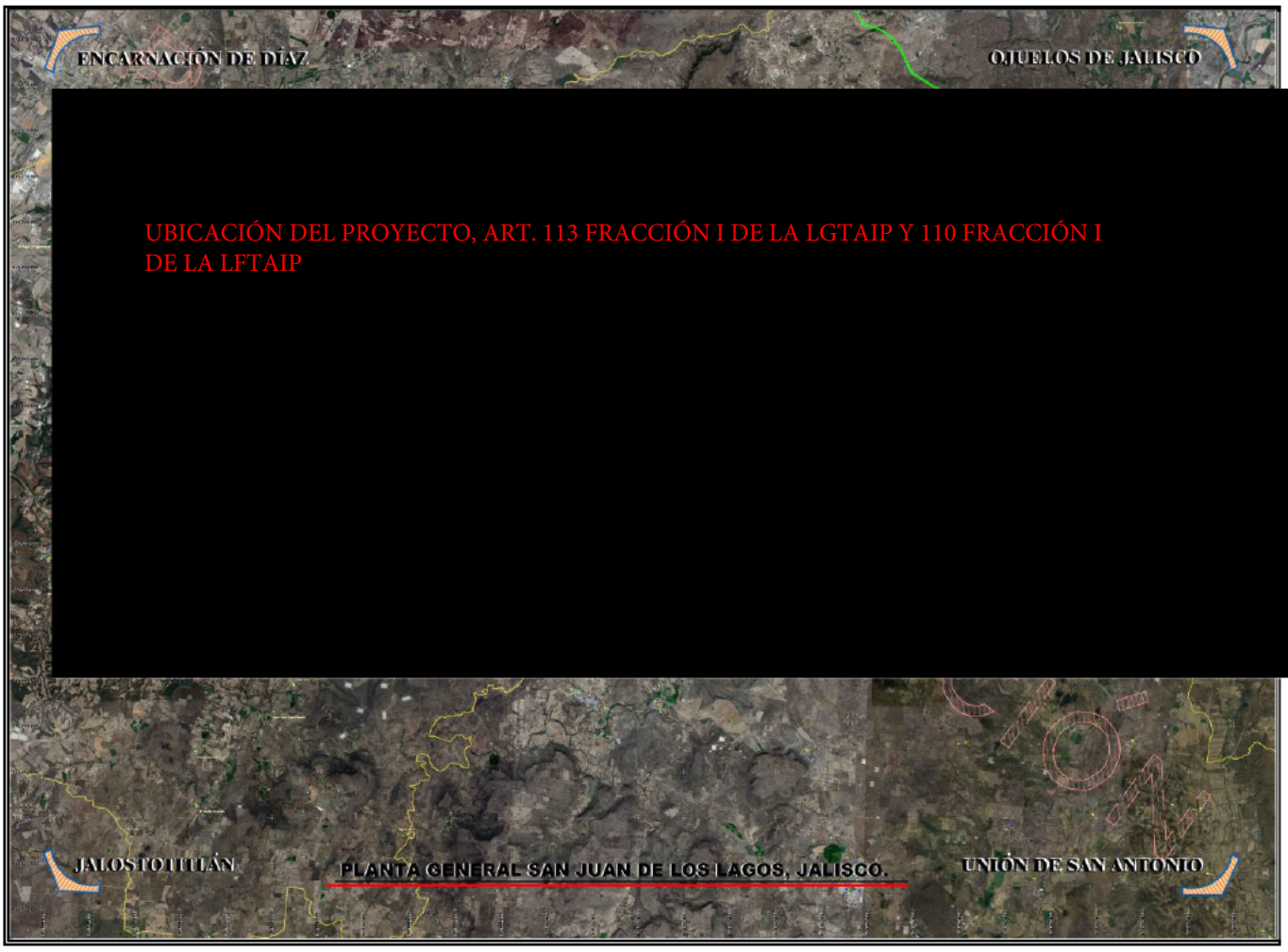


Figura I. 1 Proyecto Autorizado en materia de Impacto Ambiental (Resolutivo inicial más modificación 1 y 2).

Para mayor detalle, ver en **Anexo 2**, los planos correspondientes a la presente modificación.

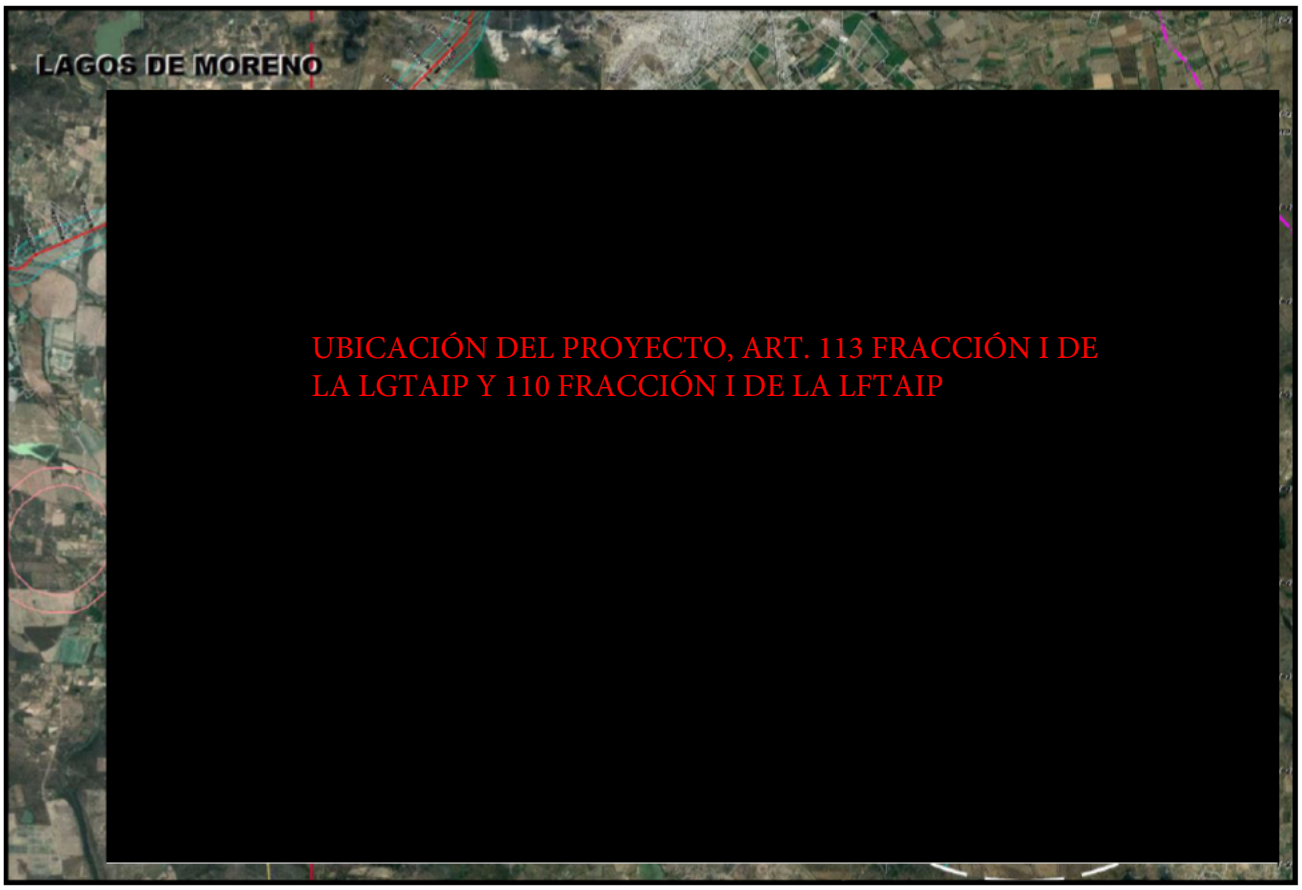


Figura I. 2 Proyecto Autorizado en materia de Impacto Ambiental (Modificación 3).

Actualmente del proyecto autorizado, solo 9 030.49 m (10.96%) están en la fase de operación, 4 175 m (05.06%) se encuentran construidos pero sin la conducción de gas natural y la longitud restante equivalente a 69 218.69 m (83.98%) aún no se ha iniciado con su construcción (*Para mayor detalle, en el **Anexo 5** se incluyen las coordenadas en formato EXCEL de los tramos en operación, de los que se encuentran en construcción y de las partes del proyecto autorizado que aún no se inicia su construcción, así como de las nuevas ampliaciones del proyecto*).

Aunado a lo anteriormente descrito, *GNN requiere ampliar la cobertura del Sistema de Transporte de Gas Natural (STGN) con la finalidad de abastecer a nuevos usuarios finales (**Ver Tabla I.1**, donde se describen las ampliaciones), por lo que, con la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (MIA-R) se pretende solicitar la autorización en materia de Impacto y Riesgo Ambiental donde se contemple el proyecto integral (el STGN autorizado y las nuevas ampliaciones), de tal manera que, en su momento, contar con una sola autorización de Impacto Ambiental y dejar sin efecto las ya mencionadas al inicio del presente.*

Tabla I. 1 Características de las modificaciones.

Proyecto autorizado (anterior)		Proyecto modificado (actual)		Comentarios
Tubería	Longitud (m)	Tubería	Longitud (m)	
12" AC (Ramal 1)	47 334.08	12" AC (Ramal 1)	47 334.08	No se contempla modificación y/o ampliación de tubería.
--	--	***12" AC (Ramal 2)***	***27 779***	*Ampliación de **27 779 m** de tubería de 12"AC debido al nuevo punto de interconexión con el ducto de FERMACA.*
--	--	***12" AC (Ramal 3)***	***8 606.67***	*Ampliación de **8 606.67** m de tubería de 12"AC para dar suministro a la zona urbana de San Juan de los Lagos.*
10" AC (Ramal 1)	18 259.96	10" AC (Ramal 1)	18 289.42	*Rectificación de la Longitud actualmente construida.*
10" AC (Ramal 2)	5 969	10" AC (Ramal 2)	5 990	*Rectificación de la Longitud actualmente construida.*
6" AC (Ramal 1)	313	***12" AC (Cambio de diámetro)***	***313***	*El Ramal 1 en tubería de 6" AC cambia a diámetro de 12" AC, con la misma longitud y trayectoria.*
6" AC (Ramal 2)	583.65	6" AC (Ramal 2)	583.65	No se contempla modificación y/o ampliación de tubería.
--	--	***6" AC (Ramal 3)***	***332.31***	*Incremento de **332.31 m*** de tubería de 6" AC para dar suministro de Gas Natural a nuevos usuarios.
--	--	***6" AC (Ramal 4)***	***1 096***	*Incremento de **1 096 m*** de tubería de 6" AC para dar suministro de Gas Natural a nuevos usuarios.
6" AC (Ramal 5)	5 174	6" AC (Ramal 5)	5 174	No se contempla modificación y/o ampliación de tubería.
4" AC (Ramal 1)	1 647.49	4" AC (Ramal 1)	1 634.4	*Rectificación de la Longitud actualmente construida.*
4" AC (Ramal 2)	1 278	4" AC (Ramal 2)	1 265	*Rectificación de la Longitud actualmente construida.*
4" AC (Ramal 3)	570	4" AC (Ramal 3)	562	*Rectificación de la Longitud actualmente construida.*
4" AC (Ramal 4)	865	4" AC (Ramal 4)	852	*Rectificación de la Longitud actualmente construida.*
4" AC (Ramal 5)	432	4" AC (Ramal 5)	420	*Rectificación de la Longitud actualmente construida.*
--	--	***4" AC (Ramal 6)***	***681***	*Incremento de **681 m*** de tubería de 4" AC para dar suministro de Gas Natural a nuevos usuarios.

Proyecto autorizado (anterior)		Proyecto modificado (actual)		Comentarios
Tubería	Longitud (m)	Tubería	Longitud (m)	
--	--	***3" AC (Ramal 1)***	***103.11***	*Incremento de 103.11 m* de tubería de 6" AC para dar suministro de Gas Natural a nuevos usuarios.
--	--	***2" AC (Ramal 1)***	***18.7***	*Incremento de 18.7 m* de tubería de 2" AC para dar suministro de Gas Natural a nuevos usuarios.
--	--	***2" AC (Ramal 2)***	***37.8***	*Incremento de 37.8 m* de tubería de 2" AC para dar suministro de Gas Natural a nuevos usuarios.
--	--	***2" AC (Ramal 3)***	***52.04***	*Incremento de 52.04 m* de tubería de 2" AC para dar suministro de Gas Natural a nuevos usuarios.
Totales:	82 424.18	***Totales:***	***121 124.18***	***121 124.18 m** es la longitud del proyecto de San Juan de los Lagos considerando lo autorizado más las ampliaciones.*

Con base a lo indicado en la tabla anterior, la ampliación del proyecto corresponde a 38 698 m que corresponde al 46.94% con respecto al proyecto autorizado.

Cabe mencionar que, parte de la trayectoria del Gasoducto de 12" AC (del km 12+500 al km 41+000) que recorre desde Lagos de Moreno, Jal. hacia San Juan de los Lagos y que fue autorizado mediante Resolutivo **SGPA/DGIRA/DG/09788** de fecha 21 de noviembre de 2014, no se ha iniciado con su construcción debido a situaciones administrativas e intereses particulares de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., y de manera tentativa se pretende que su construcción inicie en el año 2027 (dentro de 6 años aproximadamente) por lo que por lo pronto y hasta el año indicado estarán operando la City Gate San Juan de los Lagos para abastecer a los usuarios finales localizados en el municipio de Lagos de Moreno, y la City Gate Corralillos para abastecer a los usuarios finales localizados en San Juan de los Lagos; una vez que se haya construido el tramo de 12" AC que interconectará a Lagos de Moreno con San Juan de los Lagos, la City Gate San Juan de los Lagos dejará de operar y la City Gate Corralillos abastecerá de manera integral a los usuarios finales de los dos municipios, ya que, desde un inicio, la City Gate Corralillos fue diseñada para tal fin.

Aunado a lo anterior, es importante mencionar que, a la fecha GNN ha cumplido en tiempo y forma con los Términos y Condicionantes establecidas en el resolutivo inicial No. **SGPA/DGIRA/DG/09788** de fecha 21 de noviembre de 2014, así como en los resolutivos modificatorios (No. **ASEA/UGI/DGGTA/1523/2017** de fecha 12 de septiembre de 2017 y No. **ASEA/UGI/DGGPI/1776/2019** de fecha 21 de agosto del 2019). Para mayor detalle, **Ver Anexo 3**.

I.2 Datos Generales del Proyecto

El presente proyecto promovido por Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. (GNN), consiste en un Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto compuesto en su totalidad por tubería de Acero al Carbón en diámetros variables (**Ver Tabla I.2**), con una longitud total de 121 124.18 m (121.12 km), que operará a una presión máxima de 300 psig y se localizará en los municipios de Lagos de Moreno, Teocaltiche y San Juan de los Lagos.

Tabla I. 2 Especificaciones de la Tubería que conforma el STGN.

Diámetro	Espesor (pulg)	Longitud (m)	Especificación	Presión de Diseño (psig)	MAOP (psig)
12" de Ø	0.219"	84 032.75	API 5L GRADO X52 CON COSTURA	500	300
10" de Ø	0.219"	24 279.42	API 5L GRADO X42 CON COSTURA	500	300
6" de Ø	0.219"	7 185.96	API 5L GRADO X42 CON COSTURA	500	300
4" de Ø	0.219"	5 414.4	API 5L GRADO X42 CON COSTURA	500	300
3" de Ø	0.216"	103.11	API 5L GRADO B CON COSTURA	500	300
2" de Ø	0.154"	108.54	API 5L GRADO B CON COSTURA	500	300

El STGN contará con dos puntos de recepción de Gas Natural, los cuales se describen a continuación:

- ✓ ***City Gate San Juan de los Lagos (actualmente en operación).***

Corresponde al punto de interconexión con el Gasoducto de 12" AC a cargo de la empresa Gasoductos del Bajío, [redacted] dentro del municipio de Lagos de Moreno, Jal.

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

El flujo máximo que se recibe en este punto de interconexión es de 169 901.08 SCMD[1] (6 MMSCFD[2]), y se utilizará pata satisfacer la demanda de los usuarios finales localizados en la zona urbana de Lagos de Moreno y sus áreas aledañas.

[1] Metros Cúbicos Estándar por Día (SCMD)
[2] Millones de Pies Cúbicos Estándar por Día (MMSCFD)

✓ ***City Gate Coralillos (Aun no se construye).***

Corresponde al punto de interconexión con el Gasoducto de 36" AC a cargo de la empresa FERMACA, en las coordenada [redacted] unicipio de Teocaltiche, Jal.

[redacted]: COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

El flujo máximo que se recibirá en este punto de interconexión es de 283 168.47 SCMD (10 MMSCFD), y se utilizará para satisfacer la demanda de los usuarios finales localizados en la zona industrial de San Juan de los Lagos y sus áreas aledañas.

A continuación, se indican las condiciones de operación de las City Gate que conforman el proyecto.

Tabla I. 3 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la City Gate San Juan de los Lagos.

City Gate San Juan de los Lagos	SCMD	MMSCFD	SCMH[3]	SCFH[4]
Consumo mínimo inicial	42 475.27	1.5	1 769.80	62 500.00
Consumo máximo	169 901.08	6.0	7 079.21	250 000.00

- ✓ Presión máxima de entrada = 1 073.61 psig (75.48 Kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada = 355.58 psig (25.00 Kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño = 1 200.00 psig (84.37 Kg/cm²)
- ✓ Presión de operación mínima a la salida= 291.58 psig (20.5 kg/cm^2)
- ✓ Presión de operación máxima a la salida= 298.69 psig (21 kg/cm^2)

Tabla I. 4 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la City Gate Coralillos.

City Gate Coralillos	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial	28 316.85	1.00	1 179.87	41 666.67
Consumo máximo	283 168.47	10.00	11 798.69	416 666.67

- ✓ Presión máxima de entrada= 1 440.00 psig (101.24 Kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 670.00 psig (47.11 Kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 1 440 psig (101.242 kg/cm^2)
- ✓ Presión de operación mínima a la salida= 450 psig (31.64 kg/cm^2)
- ✓ Presión de operación máxima a la salida= 500 psig (35.15 kg/cm^2)

[3] Metros Cúbicos Estándar por Hora.

[4] Pies Cúbicos por Hora.

I.2.1 Nombre del proyecto.

El nombre del presente proyecto es "Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Ramal San Juan de los Lagos".

I.2.2 Ubicación del proyecto.

El Proyecto se localiza en los municipios de Lagos de Moreno, Teocaltiche y San Juan de los Lagos, en el estado de Jalisco. **Ver Figuras I.2 a la I.4.**

Las coordenadas de los puntos de inflexión del STGN se incluyen en el **Anexo 6.**

A continuación, se indican las coordenadas de las instalaciones superficiales para dimensionar la localización general del proyecto.

Tabla I. 5 Coordenadas de localización de las City Gate.

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q	
				X	Y
1	Interconexión	0+000	A	[redacted]	
2	City Gate San Juan de los Lagos	0+010	A		
No.	**Descripción**	**Cadenamiento**		**Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 13Q**	
				X	Y
3	Interconexión	0+000	J	[redacted]	
4	City Gate Corralillos	0+010	J		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Tabla I. 6 Coordenadas de localización de las Estaciones de Regulación y Medición (ERM).

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q	
				X	Y
1	ERM-01	0+865	E	[redacted]	
2	ERM-02	0+430	H		
3	ERM-03	45+520	A		
4	ERM-04	0+005	K		
5	ERM-05	0+589	I		
6	ERM-06	1+280	F		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q	
				X	Y
7	ERM-07	0+438	F		
8	ERM-08	7+500	C		
9	ERM-09	7+715	A		
10	ERM-10	7+882	A		
11	ERM-11	27+715	J		
12	ERM-12	1+093	K		
13	ERM-13	1+052	L		
14	ERM-14	54+329	A		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Tabla I. 7 Coordenadas de localización de las Válvulas de Seccionamiento (VS).

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q	
				X	Y
1	VS-01	8+380	A		
2	VS-02	0+065	E		
3	VS-03	0+865	E		
4	VS-04	12+347	A		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 13Q	
				X	Y
5	VS-05	28+360	A		
6	VS-06	0+000	H		
7	VS-07	0+000	L		
8	VS-08	0+000	I		
9	VS-09	54+318	A		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

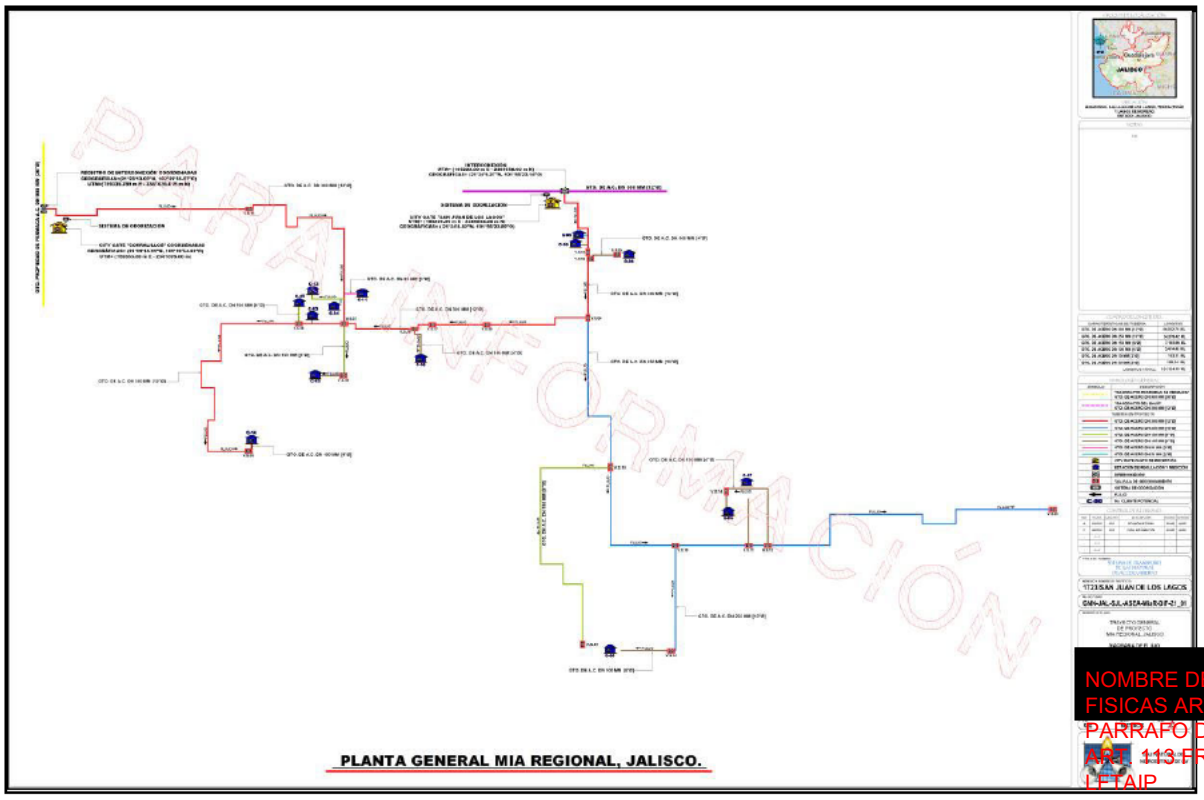
No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q	
				X	Y
10	VS-10	9+409	B		
11	VS-11	10+620	B		
12	VS-12	11+460	B		
13	VS-13	6+000	C		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

No.	Descripción	Cadenamiento		Coordenadas UTM Datum: WGS84 Región: 13Q	
				X	Y
14	VS-14	1+103	F		
15	VS-15	14+870	J		
16	VS-16	0+327	L		
17	VS-17	41+000	A		

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



NOMBRE DE PERSONAS FISICAS ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Figura I. 3 Diagrama de Flujo del STGN.

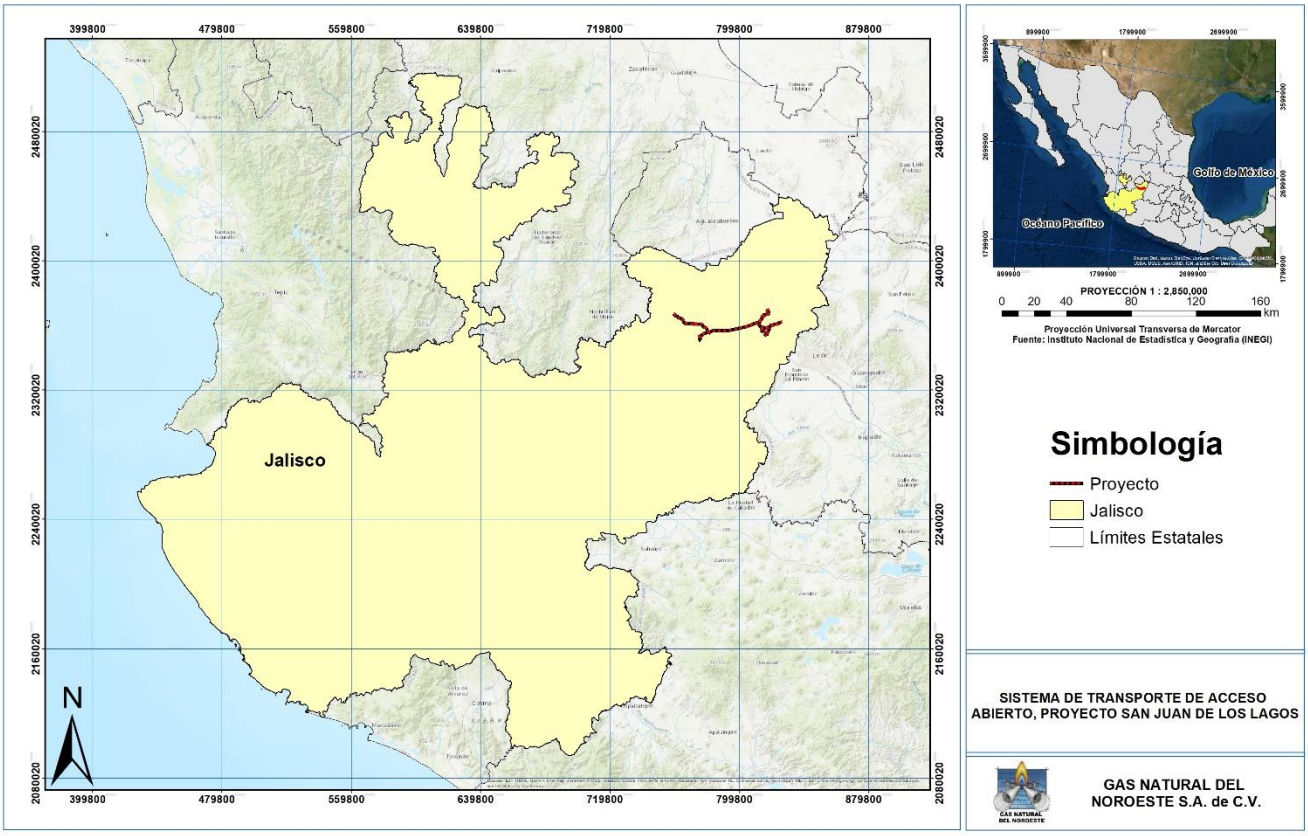


Figura I. 4 Localización del proyecto a nivel estatal.

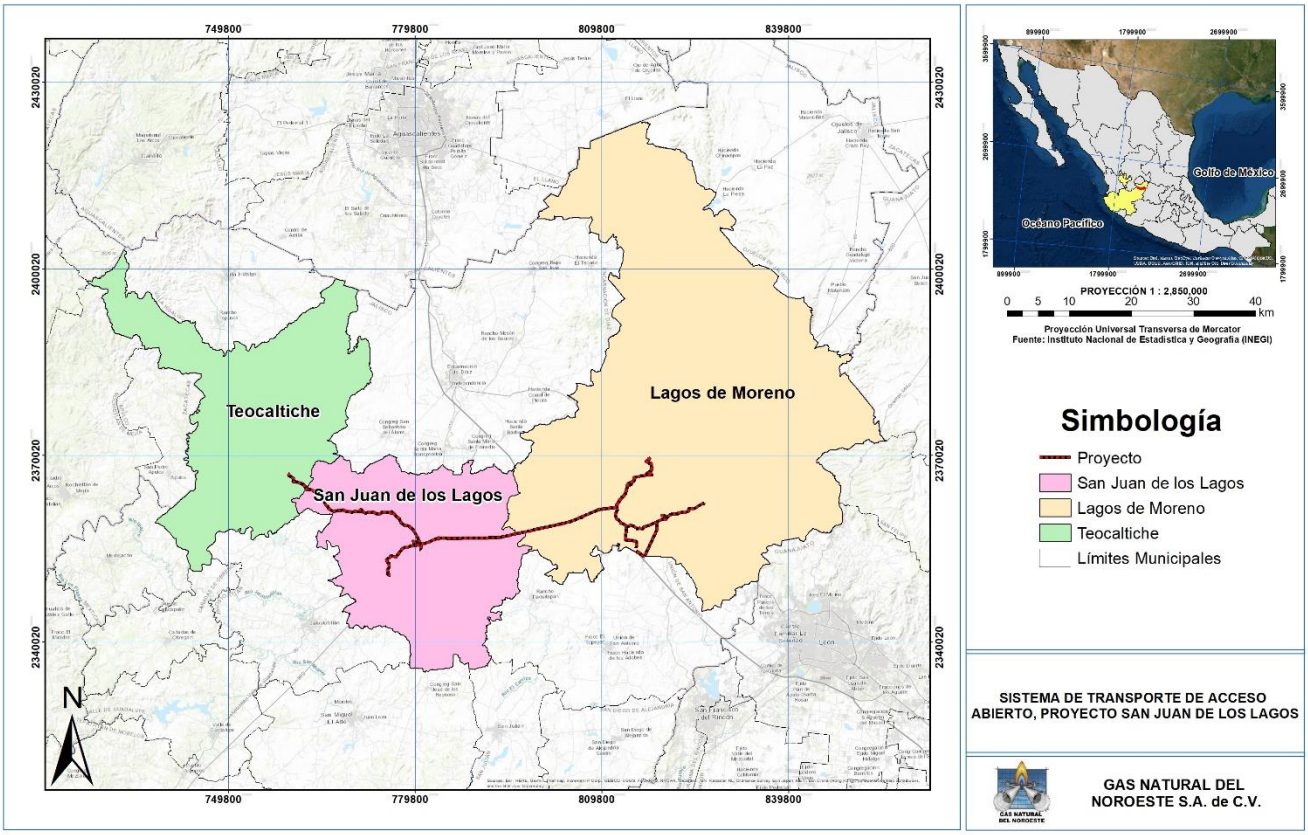


Figura I. 5 Localización del proyecto a nivel municipal.

Para mayor detalle **Ver Anexo 4.** Planos del proyecto Integral.

I.2.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

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

- ✓ Desarrollo de Ingeniería.
- ✓ Gestoría.
- ✓ Compra de materiales.
- ✓ Construcción.
- ✓ Pruebas y barridos.
- ✓ Dictámenes de UV.
- ✓ Inicio de operaciones.

Cabe mencionar que, tal y como se indica en el Programa General de Trabajo (**Anexo 8**), el presente proyecto contempla de manera adicional, la construcción de los tramos del STGN que no cuentan con autorización en materia de Impacto Ambiental, además de los tramos autorizados que aún se encuentran en la fase de construcción o que aún no se han iniciado obras, por lo que, para tal fin, se considera un tiempo de 3 888 días, equivalente a 10 años 7 meses y 28 días (aproximadamente).

Adicional a lo anterior, tal y como fue descrito en el apartado de Antecedentes, el tramo de Gasoducto de 12'' AC que interconecta a las ciudades de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, iniciará su construcción de manera tentativa en el año 2027, lo cual será realizado no sin antes serlo notificado a la Agencia.

Cabe mencionar que, con base a la experiencia acumulada de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., diseñó el proyecto 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.3 PROMOVENTE

I.3.1 Nombre o razón social.

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

Ver Anexo 7. Documentación Legal GNN.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

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

Ver Anexo 7. Documentación Legal GNN.

I.3.3 Nombre y cargo del representante legal.

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

El Ing. José de Jesús Meza Muñiz, quien tiene el cargo como Gerente General, su CURP es: CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

La Ing. Hortencia Lizeth Moreno Aparicio, quien cuenta con Registro Federal de Contribuyentes (RFC): RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Ver Anexo 7. Documentación Legal GNN.

I.3.4 Dirección del Promovente o de su representante legal.

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

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

Teléfono:

Correo ele

I.4 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

I.4.1 Nombre o Razón Social.

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

I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

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

I.4.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

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

- Cédula Profesional: 08718359.
- Registro Federal de Contribuyentes [redacted] RFC Y CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP
- CURP: [redacted]

I.4.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[redacted] DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.
Teléfono: [redacted]
e-mail: [redacted]

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

Ing. José de Jesús Meza Muñiz
Representante Legal
Gas Natural del Noroeste,
S.A. de C.V.

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

Índice

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 3
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 3
II.1.1 Naturaleza del Proyecto. 3
II.1.2 Justificación. 4
II.1.3 Ubicación Física. 6
II.1.4 Inversión Requerida. 9
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. 10
II.2.1 Programa de Trabajo. 43
II.2.2 Representación Gráfica Regional. 45
II.2.3 Representación Gráfica Local. 46
II.2.4 Preparación del Sitio y Construcción. 47
II.2.5 Operación y Mantenimiento. 59
II.2.6 Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones. 62
II.2.7 Residuos. 62
II.2.8 Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI). 64

Índice de Figuras

Figura II. 1 Trayectoria del STGN. 6
Figura II. 2 Localización Estatal del Proyecto. 7
Figura II. 3 Localización Municipal del Proyecto. 8
Figura II. 4 Localización Regional del STGN. 45
Figura II. 5 Localización Local del STGN. 46
Figura II. 6 Ejemplos de diferentes puntas de perforación. 54
Figura II. 7 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial. 55
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. 55
Figura II. 9 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo. 56
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.. 56
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. 57
Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos. 57

Índice de Tablas

Tabla II. 1 Características del gasoducto de transporte. 10
Tabla II. 2 Coordenadas de localización de las City Gate. 10
Tabla II. 3 Coordenadas de localización de las ERMs. 11
Tabla II. 4 Coordenadas de las Válvulas de Seccionamiento. 11
Tabla II. 5 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la City Gate San Juan de los Lagos. 32
Tabla II. 6 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la City Gate Corralillos. 32
Tabla II. 7 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en las ERMs. 32
Tabla II. 8 Superficie de Afectación Temporal en la construcción de las tuberías del STGN. 34
Tabla II. 9 Superficie de ocupación Permanente de las tuberías que conforman el STGN. 35
Tabla II. 10 Superficie de ocupación Permanente de las City Gate y Registros de Interconexión. 35
Tabla II. 11 Superficie de ocupación Permanente de las ERMs. 35
Tabla II. 12 Superficie de ocupación permanente de las Válvulas de Seccionamiento. 36
Tabla II. 13 Cruces con vías Ferroviarias. 37
Tabla II. 14 Cruces con Líneas Eléctricas de Alta Tensión. 38
Tabla II. 15 Cruces con Carreteras. 40
Tabla II. 16 Cruces con cuerpos de agua. 42
Tabla II. 17 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto. 48
Tabla II. 18 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto. 48
Tabla II. 19 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto. 49

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

II.1 Información General del Proyecto.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El presente proyecto consiste en la instalación de un Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) con el objetivo de suministrar gas natural en el Noreste del estado de Jalisco, específicamente en los municipios de San Juan de Los Lagos y Lagos de Moreno.

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

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

El presente proyecto considera la instalación de infraestructura para transporte de gas natural, compuesto por tubería en acero al carbón de diámetros variables, la cual operará a una máxima presión de 300 psig, además se instalarán dos válvulas de seccionamiento en la trayectoria del STGN hasta llegar a los puntos de entrega del energético.

En la selección del trazo propuesto para la construcción del gasoducto, se consideraron diversos aspectos técnicos y ambientales, además de los socioeconómicos, con la finalidad de seleccionar la ruta más corta, accesible y de menor impacto tanto social como ambiental, así como las características topográficas de la zona.

Es por ello, que con los estudios de campo realizados se definió el trazo más adecuado para evitar generar impactos significativos al suelo, flora y fauna, por lo que se seleccionó ocupar derechos de vía de carreteras federales y estatales, por lo que no se impactará negativamente vegetación natural, ya que el uso de suelo establecido por el INEGI es en mayor parte agrícola, por lo que el presente proyecto no requiere de la autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo.

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

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

II.1.2 Justificación.

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

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

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

ECOLOGÍA

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

ECONOMÍA

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

COMODIDAD

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

SEGURIDAD

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

En México el gas natural se ha convertido en una alternativa importante para el sector productivo y para los consumidores finales, tanto en términos económicos como de cuidado del medio ambiente. En este sentido, el Gobierno Federal ha puesto especial atención en buscar nuevos mecanismos que permitan materializar los proyectos de infraestructura de transporte que demandan, tanto el desarrollo del mercado de Gas Natural, como el crecimiento económico del país, con el fin de extender y fortalecer el Sistema Nacional de Gasoductos, dotándole de redundancia y mayor capacidad de transporte.

La importancia que tiene el gas natural como insumo energético, lo posiciona como la tercera fuente más importante después del petróleo y el carbón, su importancia está vinculada a las incidencias ambientales, ya que según el World Energy Outlook 20102 se genera la mitad de dióxido de carbono que el producido con el carbón para la producción de electricidad.

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

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

II.1.2.1 Selección del sitio

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

- **Criterios ambientales:** Evitar afectar en menor grado el ambiente natural y sitios importantes ambientalmente. Considerando la zonificación de los usos de suelo, tipo de terreno, clima y otros factores relevantes, evitando en lo mayor posible la afectación a vegetación forestal, ya que solo un tramo de Gasoducto de 10'' AC incide en vegetación forestal, lo cual se detalla en el Apartado de Vegetación en el Capítulo IV.
- **Criterios de ingeniería:** Establecer la trayectoria del STGN sobre derechos de vía existentes 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.

De forma técnica se determinó el trazo visualizando la minimización de accesorios para la construcción del gasoducto, tratando de maximizar la cobertura para el suministro de gas natural a los futuros clientes.

- **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.1.3 Ubicación Física.

El Proyecto se localiza en los municipios de Lagos de Moreno, Teocaltiche y San Juan de los Lagos, en el estado de Jalisco. **Ver Figuras II.2 a la II.4.**

Las coordenadas de los puntos de inflexión del STGN se incluyen en el **Anexo 6**

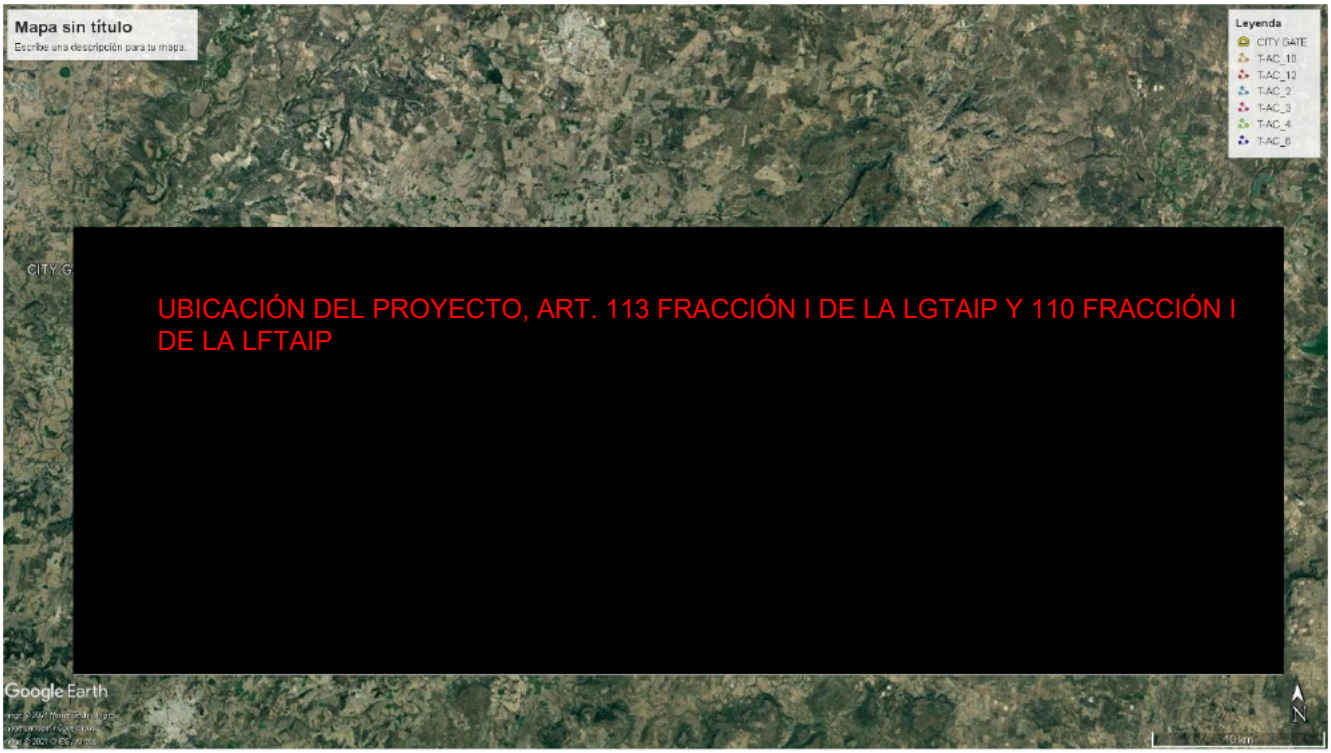


Figura II. 1 Trayectoria del STGN.

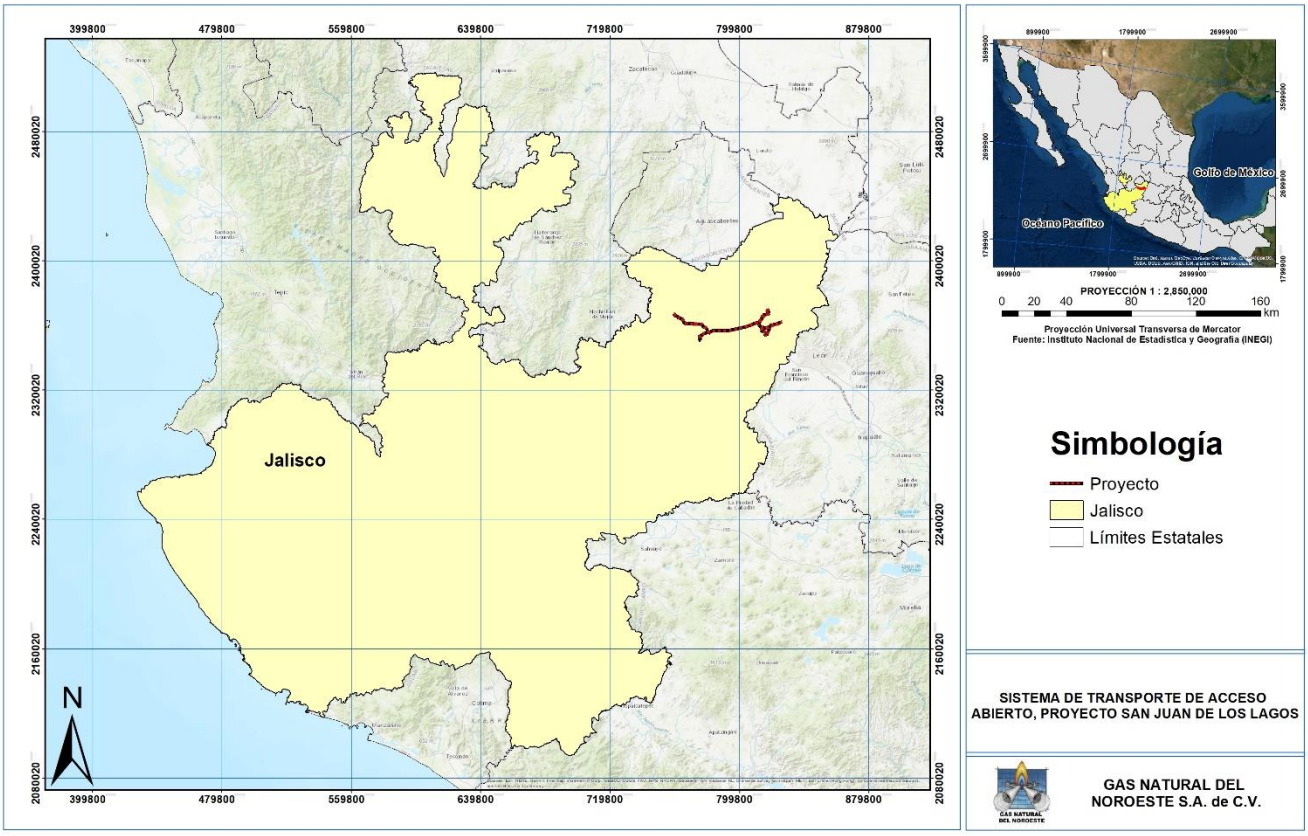


Figura II. 2 Localización Estatal del Proyecto.

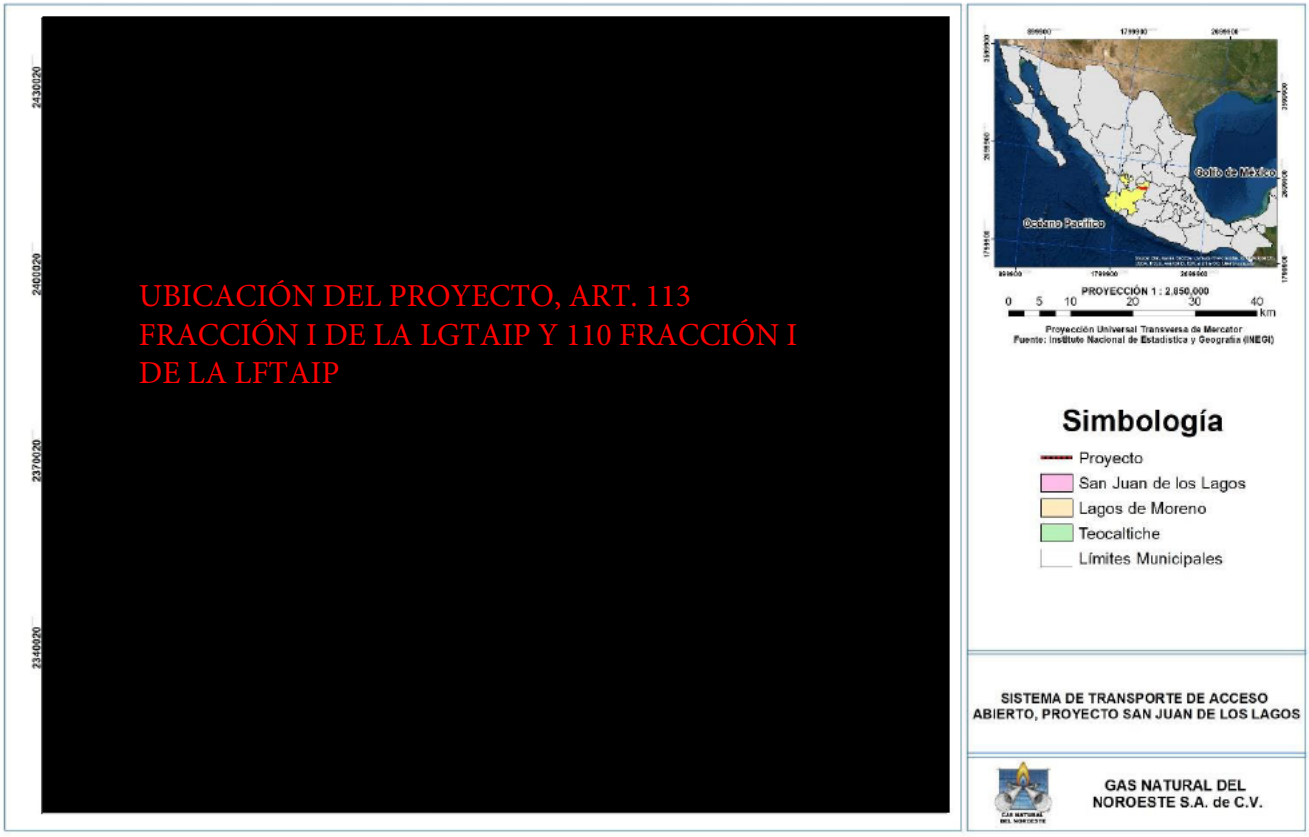


Figura II. 3 Localización Municipal del Proyecto.

Cabe mencionar que, de acuerdo a lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 en su numeral 7.5, el Sistema de Transporte de Gas Natural (STGN) incide en Clase de Localización 4 (**Ver Plano GNN-JAL-SJL-ASEA-MiaR-CL-21_01A(RC)(10-03-21) en el Anexo 4**), en donde como medida de prevención, durante el diseño de la tubería de transporte se consideró para todo el trazo la Clase de Localización 4, con la finalidad de tener un factor de seguridad mayor al mínimo requerido por la norma en mención.

II.1.4 Inversión Requerida.

La fuente de financiamiento es de capital privado en su totalidad y la inversión requerida para todas las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) se estima en

[redacted] INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, CUENTA BANCARIA, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

II.2 Características Particulares del Proyecto.

A) Infraestructura que conforma el Proyecto.

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

Tabla II. 1 Características del gasoducto de transporte.

Diámetro	Espesor (pulg)	Longitud (m)	Especificación	Presión de Diseño (psig)	MAOP (psig)
12" de Ø	0.219"	84 032.75	API 5L GRADO X52 CON COSTURA	500	300
10" de Ø	0.219"	24 279.42	API 5L GRADO X42 CON COSTURA	500	300
6" de Ø	0.219"	7 185.96	API 5L GRADO X42 CON COSTURA	500	300
4" de Ø	0.219"	5 414.4	API 5L GRADO X42 CON COSTURA	500	300
3" de Ø	0.216"	103.11	API 5L GRADO B CON COSTURA	500	300
2" de Ø	0.154"	108.54	API 5L GRADO B CON COSTURA	500	300

Tabla II. 2 Coordenadas de localización de las City Gate.

Instalación	Coordenadas UTM Datum: WGS 84			Etapa
	Este	Norte	Zona	
Registro de Interconexión CG SJDL	195202	2369558	14	En Operación
City Gate San Juan de los Lagos (CG-SJDL)	195209	2369544	14	En Operación
Interconexión CG-C	759343	2367078	13	En Proyecto (ampliación futura)
City Gate Corralillos (CG-C)	759353	2367076	13	En Proyecto (ampliación futura)

Tabla II. 3 Coordenadas de localización de las ERMs.

Instalación	Tipo	Coordenadas UTM Datum: WGS 84			Etapa
		Este	Norte	Zona	
ERM-01	4	192322	2365329	14	En Operación
ERM-02	4	783784	2356431	13	Aún no se Construye
ERM-03	4	780040	2355632	13	Aún no se Construye
ERM-04	4	780541	2356013	13	Aún no se Construye
ERM-05	5	779328	2355833	13	Aún no se Construye
ERM-06	5	197038	2359809	14	Aún no se Construye
ERM-07	4	197689	2359894	14	Aún no se Construye
ERM-08	7	192722	2354401	14	Aún no se Construye
ERM-09	4	192087	2365485	14	Aún no se Construye
ERM-10	7	191910	2365476	14	En Operación
ERM-11	5	780590	2356175	13	Aún no se Construye
ERM-12	7	779523	2356259	13	Aún no se Construye
ERM-13	4	780710	2354832	13	Aún no se Construye
ERM-14	7	775813	2350793	13	Aún no se Construye

Tabla II. 4 Coordenadas de las Válvulas de Seccionamiento.

Instalación	Coordenadas UTM Datum: WGS 84			Etapa
	Este	Norte	Zona	
VS-01	191649	2365033	14	En operación
VS-02	191705	2364976	14	En operación
VS-03	192322	2365329	14	En operación
VS-04	189818	2361671	14	Aún no se Construye
VS-05	796887	2357607	13	Aún no se Construye
VS-06	783488	2356681	13	Aún no se Construye
VS-07	780655	2355819	13	Aún no se Construye
VS-08	779847	2355560	13	Aún no se Construye

Instalación	Coordenadas UTM Datum: WGS 84			Etapa
	Este	Norte	Zona	
VS-09	775819	2350784	13	Aún no se Construye
VS-10	196203	2359095	14	Aún no se Construye
VS-11	197344	2359373	14	Aún no se Construye
VS-12	198000	2359810	14	Aún no se Construye
VS-13	193942	2353607	14	Aún no se Construye
VS-14	197055	2360083	14	Aún no se Construye
VS-15	770760	2360972	13	Aún no se Construye
VS-16	780823	2355500	13	Aún no se Construye
VS-17	784312	2356691	13	Aún no se Construye
VS-18	191217	2358590	14	Aún no se Construye
VS-19	192654	2354960	14	Aún no se Construye
VS-20	203824	2361792	14	Aún no se Construye

B) Memoria Descriptiva del STGN.

Para un preciso entendimiento de esta memoria Descriptiva favor de revisar los planos que se enlistan a la siguiente tabla:

GNN-JAL-SJL-ASEA-MiaR-ArB-21_01A(RC)(10-03-21)	**GNN-JAL-SJL-ASEA-MiaR-DPe-21_01A(RC)(10-03-21)**
GNN-JAL-SJL-ASEA-MiaR-CL-21_01A(RC)(10-03-21)	**GNN-JAL-SJL-ASEA-MiaR-PI-21_01A(RC)(10-03-21)**
GNN-JAL-SJL-ASEA-MiaR-Cr-21_01A(RC)(10-03-21)	**GNN-JAL-SJL-ASEA-MiaR-PS-21_01A(RC)(10-03-21)**

(CADENAMIENTO A)

La trayectoria del ducto del sistema de Transporte de Acceso Abierto de gas natural será de 12" Ø en acero, la cual tendrá inicio en el registro de Interconexión en tubería de acero de 36" Ø en el cadenamiento 0+000 A ubicado en las coordenadas [redacted] Posterior a este punto se encuentra la city gate de San Juan de los Lagos en el cadenamiento 0+010 A con coordenadas [redacted]. Seguidos a estos elementos continuamos nuestra ruta en sentido Sureste pasando los puntos de inflexión P1, P2, P3, P4 y P5 , este último el cadenamiento 0+352 A, retomamos la ruta ahora en sentido Suroeste hasta localizarnos en el punto de inflexión P-12 en el cadenamiento 1+092 A para posterior volver a retomar el sentido Sureste y localizarnos en el punto de inflexión P-15 con cadenamiento 2+000 A, posterior a este punto bajaremos hacia el Sur pasando por los puntos de inflexión del P-16 al P-20 hasta llegar al cruce con líneas de transmisión UB-CR-LTR-01 en el cadenamiento 3+800 A con coordenadas UTM [redacted] y posterior encontrarnos en el punto de inflexión P-21 en el cadenamiento 3+998. La ruta continua en sentido Suroeste pasando los puntos de inflexión del P-22 al P-29 hasta tener un cruce carretero UB-CR-CRR-01 en el cadenamiento 6+450 A con coordenadas UTM [redacted] y posterior localizarnos en el punto de inflexión P-30 en el cadenamiento 6+505 A, hacemos un cambio de dirección en sentido Sur para posicionarnos en el punto de inflexión P-31 en el cadenamiento 6+821 A para posterior girar en sentido Suroeste pasando las estaciones de regulación y medición ERM-09 y ERM-10 esta última localizada en el cadenamiento 7+882 A con coordenadas UTM [redacted] posterior a este punto pasamos un cruce ferroviario UB-CR-FFCC-01 ubicado en el cadenamiento 8+220 A con las coordenadas UTM [redacted] siguiendo la misma dirección nos ubicaremos en la válvula de seccionamiento VS.01 en el cadenamiento 8+380 A con coordenadas UTM [redacted] para posterior pasar unas líneas de transmisión UB-CR-LTR-02 , un cruce carretero UB-CR-CRR-02 y concluir antes del cambio de dirección en la válvula de seccionamiento VS-04 en el cadenamiento 12+347 A con coordenadas UTM [redacted] Cambiaremos de dirección en sentido Suroeste pasando el punto de inflexión P-41 nos encontramos

* COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

con unas líneas de transmisión UB-CR-LTR-03 y UB-CR-LTR-04 esta última localizada en el cadenamiento 15+560 A con coordenadas [redacted] pasaremos un cuerpo de agua UB-CR-CNA-01 en el cadenamiento 15+650 A con coordenadas UTM [redacted] seguimos sobre el mismo trazo pasando unos cruces carreteros UB-CR-CRR-03, UB-CR-CRR-04 y UB-CR-CRR-05 este último ubicado en el cadenamiento 18+750 A con coordenadas UTM [redacted] sobre la misma dirección pasaremos un cuerpo de agua UB-CR-CNA-02 en el cadenamiento 19+975 A con coordenadas UTM [redacted], la ruta continua sobre la misma dirección sin dirección sobre el trazo pasando los puntos de inflexión P-47 al P-62 y encontrarnos en la válvula de seccionamiento VS.05 localizada en el cadenamiento 28+360 A en las coordenadas UTM [redacted] N), siguiendo la misma dirección nos encontramos con un cruce de cuerpo de agua UB-CR-CNA-03 en el cadenamiento 33+030 A con las coordenadas UTM [redacted] seguimos en la misma dirección pasando los puntos de inflexión P-74 al P-88 y pasar por un cruce carretero UB-CR-CRR-06 en el cadenamiento 40+420 A con las coordenadas UTM [redacted] sobre la misma dirección pasamos líneas de transmisión UB-CR-LTR-06, UB-CR-LTR-07, UB-CR-LTR-08 y UB-CR-LTR-09 este último en el cadenamiento 41+750 A con coordenadas UTM [redacted] para posterior posicionarnos en el punto de inflexión P-92 en el cadenamiento 41+832 A. La ruta continua en sentido Suroeste pasando un cruce carretero UB-CR-CRR-07 ubicado en el cadenamiento 41+450 A con las coordenadas UTM [redacted] nos encontramos sobre el mismo sentido líneas de transmisión UB-CR-LTR-10, UB-CR-LTR-11 y un cruce carretero UB-CR-CRR-08 localizado en el cadenamiento 44+720 A con coordenadas UTM [redacted] pasamos los puntos de inflexión P-96 y P-97 para encontrarnos con el cruce carretero UB-CR-CRR-09 en el cadenamiento 45+800 A, pasaremos los puntos de inflexión P-98 al P-106 este último en el cadenamiento 51+130 A y cruzamos posterior por el cruce carretero UB-CR-CRR-10 en el cadenamiento 51+170 A con coordenadas UTM [redacted] posterior a este punto nos cambiaremos de dirección hacia el Sur pasando un cruce carretero UB-CR-CRR-11, un cuerpo de agua UB-CR-CNA-08 y nuevamente un cruce carretero UB-CR-CRR-12 para posicionarnos en el punto de inflexión P-109 con cadenamiento 52+600 A en las coordenadas UTM [redacted] posterior a este punto la ruta continua en sentido Suroeste hasta encontrarnos con el cruce carretero del cambio de dirección UB-CR-CRR-41 en el cadenamiento 53+500 A con coordenadas UTM [redacted], después tomamos sentido hacia el Sureste para llegar a la válvula de seccionamiento VS-09 ubicada en el cadenamiento 54+318 A con las coordenadas UTM [redacted] y concluir la trayectoria en el punto de inflexión P-116 mismo que coincide con la estación de regulación y medición ERM-14 en el cadenamiento 54+329 A con las coordenadas UTM [redacted]

RAMAL (CADENAMIENTO B)

La trayectoria del ducto de este ramal será de 10" Ø en acero, la cual tendrá inicio en el cadenamiento 0+000 B con la válvula de seccionamiento VS-04 para posterior partir hacia el Suroeste pasando los puntos de inflexión P-117 y P-118 este último en el cadenamiento 1+290 B para posterior encontrarnos con un cruce carretero UB-CR-CRR-13 en el cadenamiento 1+340 B con las coordenadas UTM

*COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

[redacted] cambiamos la dirección en sentido Sureste para pasar líneas de transmisión UB-CR-LTR-12 y un cuerpo de agua UB-CR-CNA-04 este último en el cadenamiento 2+550 B con coordenadas UTM [redacted] seguiremos con los puntos de inflexión hasta posicionarnos antes del cambio de dirección en el punto de inflexión P-128 en el cadenamiento 5+920 B. Cambiaremos de rumbo en sentido Noreste pasando cruce carretero UB-CR-CRR-15 y UB-CR-CRR-16 en el cadenamiento 6+560 B con las coordenadas UTM [redacted] pasaremos la válvula de seccionamiento VS-10 y el cruce carretero UB-CR-CRR-18 y UB-CR-CRR-19 en el cadenamiento 10+260 B, siguiendo la misma dirección pasaríamos un cuerpo de agua UB-CR-CNA-05 y un cruce de ferrocarril UB-CR-FFCC-02 para encontrarnos en la válvula de seccionamiento VS-11 en el cadenamiento 10+620 B con las coordenadas UTM [redacted] continuamos en dirección Noreste pasando por un cruce de líneas de transmisión UB-CR-LTR-13, UB-CR-LTR-14, un cuerpo de agua UB-CR-CNA-06 localizado en el cadenamiento 13+500 B , además de un cruce carretero UB-CR-CRR-20 y otros cruces de líneas de transmisión UB-CR-LTR-15, UB-CR-LTR-16 y UB-CR-LTR-17, este último en el cadenamiento 15+180 B en las coordenadas UTM [redacted] pasaremos los puntos de inflexión P-145 hasta concluir en el punto de inflexión P-150, este último que coincide con la válvula de seccionamiento VS-20 en el cadenamiento 18+265 en las coordenadas UTM [redacted]

RAMAL (CADENAMIENTO C)

La trayectoria del ducto de este ramal será de 10" Ø y 4" Ø en acero, la cual tendrá inicio en el cadenamiento 0+000 C localizado en el punto de inflexión P-151 para posterior partir hacia el Sur al punto de inflexión P-152 en el cadenamiento 1+315 C con coordenadas UTM [redacted] y nos dirigiremos hacia el Suroeste sin cambiar de dirección hasta llegar al punto de inflexión P-161, misma que coincide con la válvula de seccionamiento VS-13 en el cadenamiento 6+000 C en las coordenadas UTM [redacted] posterior a este punto cambiaremos de dirección hacia el Noroeste para encontrarnos al final con el punto de inflexión P-164 mismo que coincidirá con la estación de regulación y medición ERM-08 en el cadenamiento 7+500 C con las coordenadas UTM [redacted]

RAMAL (CADENAMIENTO D)

La trayectoria del ducto de este ramal será de 12 " Ø en acero, la cual tendrá inicio en el cadenamiento 0+000 D y partirá en sentido Este para encontrarnos con el punto de inflexión P-165 en el cadenamiento 0+340 D con coordenadas UTM [redacted], posterior nos dirigimos hacia el Sureste y nos encontramos con el punto de inflexión P-168 en el cadenamiento 0+655 D y se concluirá esta trayectoria con dirección Oeste en el punto de inflexión P-171 con el cadenamiento 1+435 D en las coordenadas UTM [redacted]

RAMAL (CADENAMIENTO E)

La trayectoria del ducto de este ramal será de 4 " Ø en acero, la cual tendrá inicio en el cadenamiento 0+000 E que se encuentra en el punto de inflexión P-172 con coordenadas UTM [redacted] nos dirigimos hacia el Sureste para encontrarnos con el punto de inflexión P-173

*COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

mismo que coincidirá con la válvula de seccionamiento VS-02 en el cadenamiento 0+065 E con las coordenadas UTM [redacted], la ruta continua hacia el Noreste pasando los puntos de inflexión P-174 hasta encontrarnos con el punto de inflexión P-177 mismo que coincide con la válvula de seccionamiento VS-03 y la estación de regulación y medición ERM-01 en el cadenamiento 0+865 E con coordenadas UTM [redacted]

RAMAL (CADENAMIENTO F)

La trayectoria del ducto de este ramal será de 4 " Ø en acero, la cual tendrá inicio en el cadenamiento 0+000 F que se encuentra ubicada en el punto de inflexión P-178 con coordenadas UTM [redacted], posterior partimos hacia el Noroeste para encontrarnos con el punto de inflexión P-179 donde se encuentra la ERM-07 en el cadenamiento 0+438 F con las coordenadas UTM [redacted] la ruta continua en sentido Noroeste pasando por un cruce ferroviario UB-CR-FFCC-03 en el cadenamiento 0+680 F en las coordenadas UTM [redacted] hasta llegar al punto de inflexión P-181 mismo donde se encontrara la válvula de seccionamiento VS-14 en el cadenamiento 1+103 F con las coordenadas UTM [redacted] posterior a este punto partimos en sentido Suroeste para concluir en la estación de regulación y medición ERM-06 ubicada en el cadenamiento 1+280 F con las coordenadas UTM [redacted]

RAMAL (CADENAMIENTO G)

La trayectoria del ducto de este ramal será de 4 " Ø en acero, la cual tendrá inicio en el cadenamiento 0+000 G que se encuentra ubicada en el punto de inflexión P-183 con coordenadas UTM [redacted] posterior partimos hacia el Noreste pasando unas líneas de transmisión UB-CR-LTR-18 en el cadenamiento 0+200 G con coordenadas UTM [redacted] y concluir la trayectoria en el punto de inflexión P-184 ubicado en el cadenamiento 0+570 G.

RAMAL (CADENAMIENTO H)

La trayectoria del ducto de este ramal será de 4 " Ø en acero, la cual tendrá inicio en el cadenamiento 0+000 H que se encuentra ubicada en el punto de inflexión P-185 con coordenadas UTM [redacted], nos dirigimos en sentido Este pasando un cruce carretero UB-CR-CRR-22 en el cadenamiento 0+070 H con las coordenadas UTM [redacted] para llegar al punto de inflexión P-186 ubicado en el cadenamiento 0+160 H, posterior nos dirigimos hacia el Sureste pasando un cruce carretero UB-CR-CRR-23 ubicado en el cadenamiento 0+200 H en las coordenadas UTM [redacted] para culminar la trayectoria en la estación de regulación y medición ERM-02 localizada en el cadenamiento 0+430 H con las coordenadas UTM [redacted]

RAMAL (CADENAMIENTO I)

La trayectoria del ducto de este ramal será de 6" Ø en acero, la cual tendrá inicio en el cadenamiento 0+000 I que se encuentra ubicada en el punto de inflexión P-189, misma que coincide con la válvula de seccionamiento VS-08 con coordenadas UTM [redacted] para dirigirnos posteriormente en sentido Noroeste y culminar en el punto de inflexión P-190 mismo que

Coincidirá con la estación de regulación y medición ERM-05 ubicada en el cadenamiento 0+589 I en las coordenadas UTM [redacted]

RAMAL (CADENAMIENTO J)

La trayectoria del ducto del sistema de Transporte de Acceso Abierto de gas natural será de 12" Ø en acero, la cual tendrá inicio en el registro de Interconexión con FERMACA en tubería de acero de 36" Ø en el cadenamiento 0+000 J ubicado en las coordenadas UTM [redacted] donde corresponde también al punto de inflexión PI-191, posterior a ello, la trayectoria sigue hacía el Este para llegar a donde estará ubicada la City Gate en el cadenamiento 0+010 J con coordenadas UTM [redacted] después de este punto partimos hacía el sureste para llegar al PI-193 con coordenadas UTM [redacted], continuamos en dirección Sureste para atravesar un cuerpo de agua UB-CR-CNA-07 en el cadenamiento 0+670 J con coordenadas UTM [redacted] y un cruce con línea de transmisión UB-CR-LTR-19 en el cadenamiento 0+710 J con las coordenadas UTM [redacted] hasta llegar al PI-195 con coordenadas UTM [redacted] continua la trayectoria en dirección hacia el sur pasando un cruce carretero UB-CR-CRR-24 en el cadenamiento 1+720 J con coordenadas UTM [redacted] para llegar al PI-197 en las coordenadas UTM [redacted] retomamos dirección Sureste pasando un cruce carretero UB-CR-CRR-25 en el cadenamiento 5+450 J hasta llegar al PI-207 en coordenadas UTM [redacted] posterior a ello retomamos la trayectoria en dirección Sureste pasando unos cruces carreteros UB-CR-CRR-26, UB-CR-CRR-27, UB-CR-CRR-28 y UB-CR-CRR-29 este último en el cadenamiento 9+430 J con coordenadas UTM [redacted] E) hasta llegar al punto de inflexión PI-212 en las coordenadas UTM [redacted] nos dirigimos posterior a este punto hacia el Noreste pasando unos cruces carreteros UB-CR-CRR-30, UB-CR-CRR-31, UB-CR-CRR-32 y unas líneas de transmisión UB-CR-LTR-20 este último en el cadenamiento 11+710 J con las coordenadas UTM [redacted] hasta colocarnos en el punto de inflexión PI-213 con coordenadas UTM [redacted] continuamos en dirección Este pasando un par de cruces carreteros UB-CR-CRR-34, UB-CR-CRR-35 y un par de cruces con líneas de transmisión UB-CR-LTR-21 y UB-CR-LTR-22, este último en el cadenamiento 13+870 J coordenadas UTM [redacted] continuamos sobre la misma dirección Este y nos encontramos con una válvula de seccionamiento V.S. 15 en el cadenamiento 14+870 J con coordenadas UTM [redacted] y colocarnos en el punto de inflexión PI-215 en las coordenadas UTM [redacted] cambiamos de dirección hacia el Noreste y nos encontramos con el PI-216 ubicado en las coordenadas UTM [redacted] posterior a este punto nos dirigimos de dirección Sureste pasando unos cruces de líneas de transmisión UB-CR-LTR-23 y UB-CR-LTR-24 este último en el cadenamiento 16+050 J con las coordenadas UTM [redacted] hasta encontrarnos en el punto de inflexión PI-219 localizado en las coordenadas UTM [redacted] continuaremos en sentido Sureste pasando 4 cruces con líneas de transmisión UB-CR-LTR-25, UB-CR-LTR-26, UB-CR-LTR-27 y UB-CR-LTR-28 este último ubicado en el cadenamiento 17+885 J coordenadas UTM [redacted] m N) hasta

*COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Colocarnos en el puntos de inflexión PI-224 con coordenadas UTM * N), posterior a este punto tomamos dirección Noreste pasando nuevamente líneas de transmisión UB-CR-LTR-29, UB-CR-LTR-30, UB-CR-LTR-31 y UB-CR-LTR-32 este último en el cadenamiento 20+890 J con las coordenadas UTM * mismo que coincide con el punto de inflexión PI-229, posterior a este punto partimos en dirección Sureste, pasamos un par de cruces carreteros UB-CR-CRR-38 y UB-CR-CRR-39 posicionado este último en el cadenamiento 23+870 J con coordenadas UTM *, llegando al punto de inflexión PI-232 en las coordenadas UTM * seguimos sobre el mismo sentido pasando la estación de regulación y medición ERM-11 en el cadenamiento 27+715 J con coordenadas UTM * para concluir esta trayectoria en el punto de inflexión PI-235 en el cadenamiento 28+096 J con coordenadas UTM * *

RAMAL (CADENAMIENTO K)

Iniciamos en el cadenamiento 0+000 K con el punto de inflexión PI-236 en las coordenadas UTM * con tubería de acero en 6" Ø y nos dirigimos hacia el Noroeste hasta encontrarnos al punto de inflexión PI-239 en el cadenamiento 1+060 K en las coordenadas UTM * posterior a este punto nos dirigiremos en dirección Noreste para concluir con la estación de regulación y medición ERM-14 en el cadenamiento 1+093 L con coordenadas UTM *

RAMAL (CADENAMIENTO L)

Iniciamos en el cadenamiento 0+310 K con el punto de inflexión PI-227 en las coordenadas UTM * con tubería de acero en 4" Ø y nos dirigimos hacia el Sureste pasando una válvula de seccionamiento V.S. 15 0+337 K en las coordenadas UTM * * posterior continuamos con el mismo sentido pasando unas líneas de transmisión UB-CR-LTR-35 en el cadenamiento 1+00 K para concluir la trayectoria en la estación de regulación y medición ERM-13 en el cadenamiento 1+025 K con coordenadas UTM * *

(CADENAMIENTO M)

Iniciamos en la válvula de seccionamiento VS-12 localizado con las coordenadas UTM * * con tubería de acero en 6" Ø, posterior a este punto nos dirigimos hacia el Sur llegando al punto de inflexión P-245 en el cadenamiento 2+260 M con las coordenadas UTM * continuamos en sentido Este para ubicarnos en el punto de inflexión P-246 en el cadenamiento 3+450 M con coordenadas UTM * * posterior nos dirigimos en sentido Sureste en diagonal pasando los puntos de inflexión P-247 en las coordenadas UTM * nos dirigimos en sentido Este nuevamente llegando al punto de inflexión P-248 en el cadenamiento 4+122 M y para concluir la trayectoria nos dirigimos hacia el Sur para llegar a la válvula de seccionamiento VS.19

*COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

ubicada en el cadenamiento 5+176 M en las coordenadas UTM [COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP] N).

B.1 EQUIPO PARA EL PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DEL DUCTO

La maquinaria, equipo y personal a participar en el tramo de tubería instalada, así como en los trabajos de soldadura y rellenos compactados, será el siguiente:

- Retroexcavadora
- Perforadora Direccional
- Pipa
- Zanjeadora
- Soldadoras eléctricas
- Herramienta Menor
- Camiones de volteo de 14 m^3
- Generadoras eléctricas
- Camionetas Pick Up
- Bailarinas compactadoras
- Personal Requerido:
    - Operadores de Maquinaria
    - Soldadores Certificados
    - Ayudantes en General
    - Ingenieros de Campo
    - Administrativo

B.2 NORMAS DE SEGURIDAD PREVENTIVAS

Dentro de las condiciones generales de Operación y Mantenimiento, se contempla Atención Inmediata y Eficiente de Emergencias, Prevención y Control de la Contaminación, Detección oportuna de posibles fugas, adecuada Señalización en Carreteras, Caminos de Terracería y Zonas Urbanas, Teléfono de Emergencias a nivel Nacional, las 24 horas, los 365 días del año, Patrullaje a todo el Sistema, Revisión y Mantenimiento Constante a todos y cada uno de los Elementos Operativos que conforman el Sistema de Transporte de Gas Natural.

C) City Gate San Juan de los Lagos (Filosofía de Operación).

Funciones principales de la Estación de Regulación y Medición (CITY GATE)

- Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.
- Medición precisa del caudal del gas natural requerido para fines de facturación.
- Sistema de filtración, que impide el paso de partículas que pudieran afectar el correcto funcionamiento de los diferentes equipos e instrumentos que complementan la estación.
- Regulación de la presión de gas natural para mantener un valor constante a la salida de la City Gate, para el uso de este combustible en las Estaciones de Medición, Regulación y Control de San Juan de los Lagos.

La Estación de Regulación y Medición de gas natural (ERM) cuenta con los siguientes elementos principales:

- Dos filtros coalescentes verticales marca Filter Fab de 6" de Ø RTJ modelo C6-1480F con un elemento filtrantes modelo *2035K907*.
- Dos medidores tipo turbina de 4" de Ø modelo G250 con rangeabilidad de 1:30, bridado tipo RF en ANSI 600, puertos para presión diferencial y Computador Electrónico de flujo marca Emerson Process Management Modelo: Control Wave Micro protocolo de comunicación MODBUS. Incluye: puerto MODEM, dos puertos seriales, seis entradas análogas, y cinco lineales digitales de entrada y salida multipropósito. Entradas tipo RTD con resolución de 12-BIT; 3 cables con blindaje a tierra; bornera de 4 conexiones por entrada.
- Dos válvulas de corte automático 6" de Ø con bridas tipo RTJ en ANSI 600 marca Pietro Fiorentini modelo SBC 782 las cuales cortaran el flujo por alta y baja presión.
- Dos trenes de regulación para bajar presión en dos etapas, contando con un arreglo Monitor-Trabajador utilizando reguladores de 3" de Ø en ANSI 600 marca MOONEY bridado tipo RF en ANSI 600.
- Trasmisores de presión ½" de Ø marca ROSEMOUNT ubicados uno a la entrada y el otro a la salida de la ERM modelo 2088, así como en los dos trenes de medición modelo 3051 CG.
- Transmisor de Temperatura marca Rosemount modelo 644, para el monitoreo de la temperatura en el tren de medición.

El gas natural entrará a la ERM por medio de una brida de 8" de Ø ANSI 600 en la cual se instalará una junta dieléctrica de 8" de Ø ANSI 600 para aislar la estación, soldada a una TEE de 8" de Ø seguida de un carrete de tubería de 8" de Ø Ced. 80 hasta donde se encuentra una válvula de bola de 8" de Ø ANSI 600. Después por medio de una Tee puede fluir el gas ya sea por el Tren de Filtración N° 1, o por Tren de Filtración N°2. Para lograr la filtración adecuada para la operación del equipo sensible como los medidores y los reguladores, los filtros coalescedores con conexiones bridadas de 6" de Ø en ANSI 600 a la entrada y a la salida, utilizarán cartuchos desechables que retienen las partículas sólidas y liquidas de 3 micras y mayores con eficiencia de 99.99%. Con el paso del tiempo y el aumento de impurezas retenidas, el cartucho se va saturando y la caída de presión inicial comienza

a ser cada vez mayor, lo cual es un indicativo de que se debe remplazar el cartucho o en su defecto, cambiar al Tren N°2. Para esto, se cuenta con un manómetro de presión diferencial en cada filtro para monitorear las condiciones de operación. Adicional a esto, antes del sistema de filtración se instaló un manómetro testigo, para poder monitorear la presión de entrada de gas al City Gate.

Para dar mantenimiento al filtro coalescedor del Tren de Filtración N°1, se manipulará el juego de válvulas de 6" de Ø para comenzar a operar con el Tren de Filtración N°2, a fin de dejarlo fuera de operación para su revisión y/o mantenimiento. De igual manera al realizar el movimiento al tren de Filtración No.2, la medición deberá ser realizada por medio del Tren de Medición No. 2.

La operación será a la inversa en el caso de saturarse el Filtro del Tren N°2.

Después de los trenes de filtración se encuentran los Trenes de Medición, conformados por dos medidores tipo turbina de 4" de Ø G250 con rangeabilidad de 1:30 en ANSI 600 RF, mismos que enviarán señales (pulsos) a un computador electrónico de flujo modelo Control Wave; éste último calculará el flujo de gas natural que esté pasando por la ERM y se enlazará al sistema SCADA vía satelital para su facturación. Aguas abajo de cada medidor se encuentran tres insertos, el primero para un transmisor de presión, el segundo para la instalación de un termopozo donde se colocará el transmisor de temperatura que se conectará al computador de flujo mientras que el tercer inserto es para la colocación de un elemento (Termómetro) calibrado y certificado para la comparativa en las lecturas dando cumplimiento al requerimiento marcado en las disposiciones Administrativas de Carácter General en materia de medición "RES-776 2015".

Dichos trenes de medición cuentan también con válvulas de bloqueo aguas arriba y aguas abajo para seccionarlo en caso de falla o mantenimiento al medidor; finalmente aguas abajo de ambos trenes de medición, se cuenta con un manómetro testigo.

Inmediatamente después del tren de medición tenemos un cabezal por donde se puede llevar el flujo de gas hacia los dos trenes de Regulación, los cuales comienzan con la instalación de una válvula de bola. Posteriormente se encuentra una válvula de corte automático de 6" de Ø en ANSI 600 con actuador neumático de doble acción para corte por alta y baja presión que sirve como válvula de corte a la entrada del tren de regulación y que detecta la presión a la salida del propio tren. Aguas abajo de esta válvula se encuentra el primer regulador (regulador monitor) operado con doble piloto, uno de estos pilotos es utilizado para vigilar el desempeño del segundo regulador (trabajador), para que en caso de falla de éste, el regulador monitor tome el control total de la presión y realice la regulación a la presión de salida del sistema para entregar el gas a la presión requerida.

Cada tren de regulación tiene la capacidad de suministro del 100% de flujo. El Tren de Regulación N° 1 tendrá inicialmente una válvula de corte automático calibrada a **23.00 Kg/cm² (327.13 Psi)** para alta presión y **16.80 Kg/cm² (238.95 Psi)** para baja presión, después el regulador No.1 cuenta con dos pilotos, el piloto No. 1 calibrado **48.00 Kg/cm² (682.72 Psi)** y el No.2 calibrado a **22.00 Kg/cm² (312.91 Psi)** (regulador monitor). Seguido del segundo regulador (regulador trabajador) que cuenta con un piloto calibrado a **21.50 Kg/cm² (305.80 Psi)**, de tal manera, que si en el tren de regulación, por el cual está fluyendo gas llegará a fallar el segundo regulador y/o trabajador, el regulador No.1 tomará el control total de la presión, la regulación se realizará en una fase y el regulador que estaba como

monitor, ahora será el trabajador. Si por encima de eso de la misma manera fallara el regulador monitor (ahora trabajador) y sobrepasara la presión a la cual esta calibrado, la presión seguirá incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual esta calibrada la válvula de corte automático por alta presión y cortara el flujo de gas por el tren de regulación.

El Tren de Regulación N° 2 tendrá cerrado el regulador trabajador (piloto No.3), 2ª fase debido a que estará censando una presión mayor a la que esta calibrado **(21.09 Kg/cm²)**, al momento de que el flujo se cortó por alta presión en el tren de regulación número uno, empezara a decrecer la presión en el sistema hasta alcanzar la presión a la que esta calibrado el piloto No. 3 del tren de regulación 2 el cual abrirá automáticamente permitiendo el flujo de gas por este tren y así continuar con el abastecimiento de gas a los socios industriales, a continuación se detallan las presiones a las cuales operara el tren de regulación número 2.

La válvula de corte automático estará calibrada a **26.00 Kg/cm² (369.81 Psi)** para alta presión, y **16.80 Kg/cm² (238.95 Psi)** para baja presión; después el regulador No.1 cuenta con dos pilotos, el piloto No. 1 calibrado a **48.00 Kg/ cm² (682.72 Psi)** y el No.2 calibrado a **22.00 Kg/cm² (312.91 Psi)** primera fase monitor. Seguido del segundo regulador (regulador trabajador) cuenta con un piloto (piloto No.3) calibrado a **21.09 Kg/cm² (300.00 Psi)**, de tal manera, que si en el tren de regulación 2 , por el cual está fluyendo gas llegará a fallar el segundo regulador y/o trabajador, el regulador No.1 tomará el control de la presión el piloto No. 2, del regulador monitor; la regulación se realizara en una fase con el regulador 1 bajando la presión a **22.00 Kg/cm² (312.91 Psi)** que es la presión a la que está calibrado el monitor, y el piloto que estaba como monitor ahora será el trabajador. Si por encima de eso de la misma manera fallara el regulador monitor (ahora trabajador) del tren de regulación Núm. 2 y sobrepase la presión a la cual esta calibrado, la presión seguirá incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual esta calibrada la válvula de corte automático que es de **26.00 kg/cm² (369.80 Psi).**

Por último, aguas abajo del extremo recto lateral con dirección hacia la salida de la estación se tienen cuatro insertos, el primero de ellos será una toma para tomar la presión hacia el tanque del equipo de odorización, un segundo inserto para la toma de señal para la instalación de un transmisor de presión que monitoreara la presión de salida de la estación; el tercer inserto será para un manómetro testigo y el cuarto será para la inyección del odorizante (mercaptano) al gas natural para que este sea transportado por el gasoducto ya odorizado.

D) City Gate Corralillos (Filosofía de Operación).

Funciones principales de la Estación de Regulación y Medición (CITY GATE)

- Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.
- Medición precisa del caudal del gas natural requerido para fines de facturación.
- Sistema de filtración, que impide el paso de partículas que pudieran afectar el correcto funcionamiento de los diferentes equipos e instrumentos que complementan la estación.
- Regulación de la presión de gas natural para mantener un valor constante a la salida de la City Gate, para el uso de éste combustible en las Estaciones de Medición, Regulación y Control de San Juan de los Lagos.

La Estación de Regulación y Medición de gas natural (ERM) cuenta con los siguientes elementos principales:

- Dos filtros coalescentes verticales marca Filter Fab de 4" de Ø RF modelo C4-1480F con un elemento filtrantes modelo 415.
- Dos válvulas de control de flujo de 3" modelo 41005 SERIES con posicionador digital marca DRESSER modelo SVI-II.
- Dos medidores tipo ultrasónico de 2" de Ø modelo FLOWSIC600 con rangeabilidad de 1:100, bridado tipo RF en ANSI 600, puertos para presión diferencial y Computador Electrónico de flujo marca Emerson Process Management Modelo: Control Wave Micro protocolo de comunicación MODBUS. Incluye: puerto MODEM, dos puertos seriales, seis entradas análogas, y cinco lineales digitales de entrada y salida multipropósito. Entradas tipo RTD con resolución de 12- BIT; 3 cables con blindaje a tierra; bornera de 4 conexiones por entrada.
- Dos válvulas de corte automático 4" de Ø con bridas tipo RF en ANSI 600 marca Tartarini modelo BM6X las cuales cortaran el flujo por alta y baja presión.
- Dos trenes de regulación para bajar presión en tres etapas, contando con un arreglo Trabajador y después un arreglo Monitor-Trabajador utilizando reguladores de 2" de Ø en ANSI 600 marca MOONEY bridado tipo RF en ANSI 600.
- Válvula de seguridad marca Dresser o similar con conexión de entrada de 4" ANSI 300 RF y salida 6" ANSI 150 RF, Tipo convencional modelo 1910-00M-1-CC-MS-31-RF-GS-HP
- Trasmisores de presión 3/4" de Ø marca ROSEMOUNT ubicados en la entrada, en los trenes de control de flujo, en los trenes de medición y otro a la salida de la ERM modelo 3051.
- Transmisor de Temperatura marca Rosemount modelo 3144P, para el monitoreo de la temperatura ubicados en la entrada, en los trenes de control de flujo, en los trenes de medición y otro a la salida de la ERM.

El gas natural entrará a la ERM por medio de una brida de 8" de Ø ANSI 600, unida a una junta aislante monoblock para aislar la estación la cual llega a una válvula de bola con actuador de 8" de Ø ANSI 600 y a esta le prosigue una TEE de 8" por la cual puede fluir el gas ya sea por el Tren de Filtración N° 1, o por Tren de Filtración N°2.de Ø. Antes de entrar a cada tren de filtración se tienen cuatro insertos para la colocación de un manómetro testigo, un transmisor de presión, un transmisor de temperatura y por último la colocación de un termopozo

Para lograr la filtración adecuada para la operación del equipo sensible como los medidores y los reguladores, los filtros coalescedores con conexiones bridadas de 4" de Ø en ANSI 600 a la entrada y a la salida, utilizarán cartuchos desechables que retienen las partículas sólidas y liquidas de 3 micras y mayores con eficiencia de 99.99%. Con el paso del tiempo y el aumento de impurezas retenidas, el cartucho se va saturando y la caída de presión inicial comienza a ser cada vez mayor, lo cual es un indicativo de que se debe remplazar el cartucho o en su defecto, cambiar al Tren N°2. Para esto, se cuenta con un manómetro de presión diferencial en cada filtro para monitorear las condiciones de operación. Adicional a esto, antes del sistema de filtración se instaló un manómetro testigo, para poder monitorear la presión de entrada de gas al City Gate.

Para dar mantenimiento al filtro coalescedor del Tren de Filtración N°1, se manipulará el juego de válvulas de 4" de Ø para comenzar a operar con el Tren de Filtración N°2, a fin de dejarlo fuera de operación para su revisión y/o mantenimiento. De igual manera al realizar el movimiento al tren de Filtración No.2, el control de flujo y la medición deberán ser realizados por medio del Tren de Control de Flujo y Medición No. 2.

La operación será a la inversa en el caso de saturarse el Filtro del Tren N°2. Y al final de ambos trenes se cuenta con un manómetro testigo.

Después de los trenes de filtración se tiene los Trenes de Control de Flujo por los cuales se cuenta con dos válvulas de control de flujo de 3" de Ø Modelo 41005 Series marca Dresser en ANSI 600 RF los cuales tiene como función restringir la cantidad de flujo que recibe la estación para así evitar que este exceso de flujo provoque fallas en la medición y regulación de caudal. Estos trenes cuentan cada uno con tres insertos para la colocación de un transmisor de presión, un transmisor de temperatura que se conectara al computador de flujo y el último para la colocación de la señal de la válvula con actuador. Dichos trenes de control de flujo cuentan también con válvulas de bloqueo aguas arriba y aguas abajo para seccionarlo en caso de falla o mantenimiento, contando las válvulas aguas debajo de las válvulas de control de flujo con actuador para controlar de forma remota la apertura y cierre de los trenes; finalmente aguas abajo de ambos trenes se cuenta con un manómetro testigo.

Aguas abajo de los trenes de control de flujo se encuentran los Trenes de Medición, conformados por dos medidores tipo ultrasónicos de 2" de Ø Modelo FLOWSIC600 con rangeabilidad de 1:100 en ANSI 600 RF, mismos que enviarán señales (pulsos) a un computador electrónico de flujo modelo Control Wave; éste último calculará el flujo de gas natural que esté pasando por la ERM y se enlazará al sistema SCADA vía satelital para su facturación. Aguas abajo de cada medidor se encuentran cuatro insertos, el primero para un transmisor de presión, el segundo para la instalación de un termopozo donde se colocará el transmisor de temperatura que se conectará al computador de flujo, otro inserto más es para la colocación de termopozo como redundancia y por último se tiene el cuarto inserto para

la colocación de la señal de la válvula con actuador. Dichos trenes de medición cuentan también con válvulas de bloqueo aguas arriba y aguas abajo para seccionarlo en caso de falla o mantenimiento al medidor contando las válvulas aguas abajo del medidor con actuador para controlar de forma remota la apertura y cierre de los trenes; finalmente aguas abajo de ambos trenes de medición, se cuenta con un manómetro testigo.

Inmediatamente después del tren de medición tenemos un cabezal por donde se puede llevar el flujo de gas hacia los dos trenes de Regulación, los cuales comienzan con la instalación de una válvula de bola. Posteriormente se encuentra una válvula de corte automático de 4" de Ø en ANSI 600 con actuador neumático de doble acción para corte por alta y baja presión que sirve como válvula de corte a la entrada del tren de regulación y que detecta la presión a la salida del propio tren. Aguas abajo de esta válvula se encuentra el primer regulador (regulador trabajador) operado con un solo piloto, después se tiene el arreglo Monitor-Trabajador el cual su primer regulador cuenta con doble piloto, y uno de estos pilotos es utilizado para vigilar el desempeño del segundo regulador (trabajador), para que en caso de falla de éste, el regulador monitor tome el control total de la presión y realice la regulación a la presión de salida del sistema para entregar el gas a la presión requerida.

Cada tren de regulación tiene la capacidad de suministro del 100% de flujo. El Tren de Regulación N° 1 tendrá inicialmente una válvula de corte automático calibrada a **23.50 Kg/cm² (334.25 Psi)** para alta presión y **17.20 Kg/cm² (244.64 Psi)** para baja presión, aguas abajo el regulador No. 1 cuenta con un solo piloto que estará calibrado a **63.28 Kg/cm² (900.00 Psi)**, después el regulador No.2 cuenta con dos pilotos, el piloto No. 1 calibrado **42.18 Kg/cm² (600.00 Psi)** y el No.2 calibrado a **22.50 Kg/cm² (320.02 Psi)** (regulador monitor). Seguido del tercer regulador (regulador trabajador) que cuenta con un piloto calibrado a **21.50 Kg/cm² (305.80 Psi)**, de tal manera, que si en el tren de regulación, por el cual está fluyendo gas llegará a fallar el tercer regulador y/o trabajador, el regulador No.2 tomará el control total de la presión, la regulación se realizará en dos fases y el regulador que estaba como monitor, ahora será el trabajador. Si por encima de eso de la misma manera fallara el regulador monitor (ahora trabajador) y sobrepasara la presión a la cual esta calibrado, la presión seguirá incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual esta calibrada la válvula de corte automático por alta presión y cortara el flujo de gas por el tren de regulación.

El Tren de Regulación N° 2 tendrá cerrado el regulador trabajador (piloto No.4), 3ª fase debido a que estará censando una presión mayor a la que esta calibrado **21.09 Kg/cm² (300.00 Psi)**, al momento de que el flujo se cortó por alta presión en el tren de regulación número uno, empezara a decrecer la presión en el sistema hasta alcanzar la presión a la que esta calibrado el piloto No. 4 del tren de regulación 2 el cual abrirá automáticamente permitiendo el flujo de gas por este tren y así continuar con el abastecimiento de gas a los socios industriales, a continuación se detallan las presiones a las cuales operara el tren de regulación número 2.

La válvula de corte automático estará calibrada a **27.00 Kg/cm² (384.03 Psi)** para alta presión, y **17.20 Kg/cm² (244.64 Psi)** para baja presión; aguas abajo el regulador No. 1 cuenta con un solo piloto que estará calibrado a **63.28 kg/cm² (900.00 Psi)** después el regulador No.2 cuenta con dos pilotos, el piloto No. 1 calibrado a **42.18 Kg/ cm² (600.00 Psi)** y el No.2 calibrado a **22.50 Kg/cm² (320.02 Psi)** (regulador monitor). Seguido del tercer regulador (regulador trabajador) que cuenta con un piloto

(piloto No.4) calibrado a **21.09 Kg/cm² (300.00 Psi)**, de tal manera, que si en el tren de regulación 2 , por el cual está fluyendo gas llegará a fallar el tercer regulador y/o trabajador, el regulador No.2 tomará el control de la presión con el piloto No. 3, del regulador monitor; la regulación se realizara en dos fases con el regulador 2 bajando la presión a **22.50 Kg/cm² (320.02 Psi)** que es la presión a la que está calibrado el monitor, y el piloto que estaba como monitor ahora será el trabajador. Si por encima de eso de la misma manera fallara el regulador monitor (ahora trabajador) del tren de regulación Núm. 2 y sobrepasara la presión a la cual esta calibrado, la presión seguirá incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual esta calibrada la válvula de seguridad que es de **25.20 kg/cm² (358.43 Psi)** la cual se activara y comenzara a desfogar el gas hasta bajar la presión, si esto no fuera suficiente la presión seguirá incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual esta calibrada la válvula de corte automático del Tren de Regulación N°2 **27.00 kg/cm² (384.03 Psi).**y esta última cortara el flujo de gas por el tren de regulación.

Aguas abajo de los trenes de regulación con dirección hacia la salida de la estación se tienen cinco insertos, el primero de ellos será para la colocación de un transmisor de temperatura, el segundo para colocar un transmisor de presión, el siguiente para tomar la presión hacia el tanque del equipo de odorizacion, un inserto más para la inyección del gas odorizante (mercaptano); al gas natural para que este sea transportado por el gasoducto ya odorizado y el ultimo para la colocación de un manómetro testigo.

Por último, se tiene a la salida de estación una válvula check de 10" de Ø en ANSI 600 para evitar que el flujo se retorne del gasoducto hacia la estación, y con esto se da por concluida la city gate.

E) Estaciones de Regulación y Medición Tipo 4 (Filosofía de Operación).

FUNCIONES DE LA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.

- Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.
- Regulación de la presión del gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para cualquier condición de uso del combustible.
- Medición del caudal de gas consumido para fines de facturación.

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

- Un filtro tipo Coalescedor Parker modelo MN4L-4CUG de DN 25 mm (1" de Ø) roscado NPT.
- Un Paso de regulación de presión.
- Un medidor Tipo Pistón Rotativo Dresser modelo G-100.
- Válvula de seguridad.
- Válvula Shut Off Marca Fisher Modelo 634.

El Gas Natural entrara a la ERM por medio de un tubo de DN 50 mm (2" de Ø) de acero al carbón en cedula 40, después filtrara el gas en un filtro tipo Coalescedor para limpiar el gas de impurezas que puedan dañar el correcto funcionamiento de los equipos sensibles como el medidor y el regulador; antes de este se tiene instalada una válvula de cierre para alta presión calibrada a 4.0 Kg/cm² (56.89 Psi), como elemento de protección en caso de alguna sobrepresión, posteriormente se regulara la presión de entrada, bajándola de 21.0 Kg/cm² (298.69 Psi) a 3.0 Kg/cm² (42.66 Psi), después de regular el gas fluirá hacia el medidor, donde después haber sido medido el flujo de gas continua hacia la salida de la ERM. En la parte inferior de la estación se encuentra ubicado el By-Pass General, el cual entrara en funcionamientos cuando sea necesario realizar mantenimiento a los equipos ya sea de filtración, regulación o medición, se dejara fluir el gas abriendo completamente la válvula de paso completo y posteriormente la regulación será controlada mediante la válvula de globo, vigilando la presión con los manómetros ubicados aguas arriba y aguas debajo de esta válvula, antes de la salida misma se tiene una válvula de seguridad calibrada a 2.4 Kg/cm² (34.13 Psi), la cual se relevara a la presión anterior en el dado caso de que el regulador fallara y se abriera por completo dejando pasar la presión de entrada a la ERM después de lo anterior el gas saldrá de la ERM para entrar a la Instalación de Aprovechamiento.

Esta estación cuenta con 1 By-Pass de Filtración - Regulación, el cual tiene la capacidad de suministro de más del 100% de flujo, este tren permanecerá monitoreando, esto para hacerlo de manera más confiable y segura, ya que la válvula shut off estará como seguridad adicional al sistema de regulación.

F) Estaciones de Regulación y Medición Tipo 5 (Filosofía de Operación).

FUNCIONES DE LA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.

- Recepción de gas proveniente del gasoducto de una manera confiable y segura.
- Regulación de la presión del gas, manteniendo un valor fijo a la salida de la ERM para cualquier condición de uso del combustible.
- Medición del caudal de gas consumido para fines de facturación.

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

- Un Filtro tipo "Y" de DN 50 mm (2" de Ø) bridado RF en ANSI 300
- Un Medidor de flujo tipo turbina Modelo G-160 bridado RF de DN 80 mm (3" de Ø) ANSI 150
- Dos Reguladores Axiales American Meter serie 300-H-7 de DN 50 mm (2" de Ø) en ANSI 300
- Dos Válvulas de seguridad Modelo 211de DN 25 mm X 32 mm (1"X 1¼" de Ø) NPT.

El gas natural entrara a la estación a través de una brida de DN 80 mm (3" de Ø), después el gas llegara a un filtro tipo "Y" para limpiarlo de impurezas que puedan llegar afectar en el correcto funcionamiento de los equipos delicados, posteriormente se regulará la presión de entrada, bajando la presión de 21 Kg/cm² (298.7 Psi) a 2.5 Kg/cm² (35.5 Psi), después de regular el flujo el gas fluirá hacia el medidor donde será medido, después el flujo de gas continua hacia la salida de la ERM. En la parte central de la estación se encuentra el Tren de Regulación No. 2, el cual permanecerá monitoreando.

En la parte inferior de la ERM se localiza el By Pass General el cual se pondrá en funcionamiento cuando sea necesario realizar trabajos de mantenimiento en los equipos de toda la caseta, dejando pasar el flujo con la válvula de esfera y controlando el flujo a la salida de la estación con la válvula de globo de DN 50 mm (2" de Ø) monitoreando la presión con los manómetros localizados aguas abajo y aguas arriba de esta válvula; Antes de la salida misma se tienen dos válvula de seguridad calibrada por arriba de la presión regulada, que es igual a 3.4 Kg/cm² (48 Psi), cada una a diferente presión la cual se relevara a la presión anterior en el dado caso de que el regulador fallara y se abriera por completo dejando pasar la presión de entrada a la ERM, después de lo anterior el gas saldrá de la ERM para entrar a la red de aprovechamiento.

Esta estación cuenta con 2 trenes de regulación, cada tren de Regulación de Presión tiene la capacidad de suministro de más del 100% de flujo, por lo que trabajará solo un tren a la vez, mientras que el otro tren permanecerá monitoreando, esto para hacerlo de manera más confiable y segura.

G) Estaciones de Regulación y Medición Tipo 7 (Filosofía de Operación).

FUNCIONES DE LA ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN.

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

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

- Dos filtros coalescentes verticales de 4" de Ø modelo C4-740F con elemento filtrante modelo **415** con una presión diferencial máxima de 2 psi.
- Un medidor de 6" de Ø modelo G650 con rango de 50 a 1000 m³/h a condiciones reales, bridado tipo RF en ANSI 150, puertos para presión diferencial y Computador Electrónico de flujo marca Eagle Research Corporation Modelo XARTU/1. MODBUS PEMEX. Incluye: puerto MODEM, dos puertos seriales, seis entradas análogas, y cinco lineales digitales de entrada y salida multipropósito. Entradas tipo RTD con resolución de 12- BIT; 3 cables con blindaje a tierra; bornera de 4 conexiones por entrada.
- Dos trenes de regulación para bajar presión en dos etapas, contando con un arreglo Monitor-Trabajador utilizando reguladores marca MOONEY.
- Válvula de Seguridad bridada de 4" de Ø en ANSI 150 marca MOONEY Modelo FG-39
- Trasmisor de presión ½" de Ø marca ROSEMOUNT para el registro de la presión en la medición y a la salida de la ERM.

El gas natural entrará a la ERM donde se encuentra una brida de 4" de Ø ANSI 300 en la cual se instalará una junta dieléctrica de 4" de Ø ANSI 300 para aislar la estación. Después por medio de una Tee puede fluir el gas ya sea por el tren N° 1 de filtración, o por el tren N°2 de filtración. Para lograr la filtración adecuada para la operación de los equipos sensibles como el medidor y los reguladores. Los filtros coalescedores con conexiones de 4" de Ø a la entrada y a la salida, utilizarán cartuchos desechables que retienen las partículas sólidas y liquidas de 0.3 micras y mayores con eficiencia de 99.99%. Con el paso del tiempo y el aumento de impurezas retenidas, el cartucho se va saturando y la caída de presión inicial comienza a ser cada vez mayor, lo cual es un indicativo de que se debe remplazar el cartucho y en su defecto, cambiar al tren N° 2 de filtración. Se cuenta con un manómetro de presión diferencial en cada filtro coalescedor para monitorear las condiciones de operación, y se cuenta además, antes del sistema de filtración con un manómetro testigo, para poder monitorear la presión de entrada de gas al ERM. Para dar mantenimiento al filtro coalescedor del Tren de filtración N° 1, se manipularán las dos de válvulas de 4" de Ø aguas arriba y aguas abajo del filtro, a fin de dejar fuera de operación para su revisión y/o mantenimiento y comenzar a operar con el Tren de filtración N°2. La maniobra será a la inversa en el caso de saturarse el Filtro del Tren N°2.

Inmediatamente después del tren de filtración tenemos una tee por donde se puede llevar el flujo de gas hacia los dos **trenes de Regulación**, los cuales comienzan con la instalación de una válvula de bola; seguido se encuentra el **primer regulador (regulador monitor) con dispositivo Slam Shut** operado con doble piloto y un piloto para el Slam Shut para corte por alta presión; uno de los pilotos del regulador es utilizado para vigilar el desempeño del **segundo regulador (regulador trabajador)**, para que en caso de falla de éste, el regulador monitor tome el control total de la presión y realice la regulación a la presión de salida del sistema para entregar el gas a la presión requerida.

Cada tren de regulación tiene la capacidad de suministro del 100% de flujo. El **Tren de Regulación N° 1** tendrá inicialmente el **regulador *No. 1* con dispositivo Slam Shut**; cuenta con dos pilotos, el piloto No. 1 (trabajador) calibrado *149.34 Psi* y el No. 2 calibrado a *85.34 Psi* (regulador monitor). El piloto para el Slam Shut estará calibrado a *89.60 Psi*. Seguido del segundo **regulador (regulador trabajador)** que cuenta con un piloto calibrado a *78.23 Psi*, de tal manera, que si en el tren de regulación, por el cual está fluyendo gas llegara a fallar el segundo regulador (regulador trabajador), el regulador No. 1 tomará el control total de la presión, la regulación se realizará en una fase y a *85.34 Psi* y el regulador que estaba como monitor, ahora será el trabajador. De la misma manera si llegara a fallar el regulador monitor (ahora trabajador) y sobrepasara la presión a la cual esta calibrado, la presión seguirá incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual esta calibrado **el piloto del Slam Shut del regulador No.1** por alta presión y cortara el flujo de gas por el tren de regulación.

El **tren de regulación No. 2** tendrá cerrado el regulador trabajador (piloto No.3), 2ª fase debido a que estará detectando una presión mayor a la que esta calibrado (*71.12 Psi*), al momento en que el flujo se corte por alta presión en el **tren de regulación No. 1**, empezará a decrecer la presión en el sistema hasta alcanzar la presión a la que esta calibrado el piloto No. 3 del **tren de regulación No. 2** el cual abrirá automáticamente permitiendo el flujo de gas por este tren y así continuar con el abastecimiento de gas a los socios industriales, a continuación se detallan las presiones a las cuales operará el **tren de regulación No. 2**.

El piloto del Slam Shut del regulador No. 1 estará calibrado a *99.56 Psi* para alta presión, por encima de la cual estará calibrada la válvula de seguridad de la estación. Asimismo, el **regulador No. 1** cuenta con dos pilotos, el piloto No. 1 calibrado a *149.34 Psi* y el No. 2 calibrado *78.22 Psi* primera fase monitor. Seguido del segundo regulador (regulador trabajador) cuenta con un piloto (piloto No.3) calibrado a *71.12 Psi*, de tal manera, que si en el **tren de regulación 2** , por el cual está fluyendo gas llegara a fallar el **segundo regulador** (regulador trabajador), el **regulador No. 1** tomará el control de la presión el piloto No. 2, del regulador monitor; la regulación se realizará en una fase con el regulador No. 1 bajando la presión a *78.23 Psi* que es la presión a la que está calibrado el monitor, y el piloto que estaba como monitor ahora será el trabajador. De la misma manera si llegara a fallar el regulador monitor (ahora trabajador) del tren de regulación No. 2 y sobrepasara la presión a la cual está calibrado, la presión seguirá incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual está calibrada la **válvula de seguridad** que es de *93.87 Psi;* si no fuese suficiente y la presión siguiera incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual está calibrado el piloto del Slam Shut del regulador No. 1 del **tren de regulación No. 2**, entonces cortará el flujo de gas a la red general para asegurar que no se tenga una sobre presión en todo el sistema.

Después se encuentra el tren de Medición, conformado por un medidor tipo turbina marca de 6" de Ø con rango de 50 a 1000 m³/h a condiciones reales en ANSI 150, mismo que enviará señales (pulsos) a un computador electrónico de flujo modelo XARTU/1; éste último calculará el flujo de gas natural que esté pasando por la ERM. Dicho tren de medición cuenta también con válvulas de bloqueo aguas arriba y aguas abajo para seccionarlo en caso de falla o mantenimiento al medidor. Paralelo al tren de medición se tendrá un espacio de la misma longitud con una válvula de bloqueo para dar mantenimiento en caso de ser necesario y para evitar la extracción de gas sin ser medido.

Después del tren de medición se encuentra una Tee donde se ubica la derivación hacia la válvula de seguridad antes mencionada.

Por último, aguas abajo del extremo recto lateral de la Tee con dirección hacia la salida de la estación se tiene un inserto que será una toma para un manómetro testigo; se dejará la preparación de una brida de 6" de Ø ANSI 150 y se colocará una junta dieléctrica del mismo diámetro, enseguida el gas saldrá de la ERM para entrar a la Instalación de aprovechamiento.

Esta estación cuenta con 2 trenes de regulación, cada tren de Regulación de Presión tiene la capacidad de suministro de más del 100% de flujo, por lo que trabajará solo un tren a la vez, mientras que el otro tren permanecerá monitoreando, esto para hacerlo de manera más confiable y segura.

H) Especificaciones de las Válvulas de Seccionamiento.

Las válvulas de seccionamiento son de tipo esfera de acero al carbón, montada sobre muñón de paso completo y continuado, guiada, lubricable y con cuerpo de tres piezas atornillado, con conexiones bridadas tipo RF y accionadas por medio de una caja de engranes.

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

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

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

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

I) Parámetros de Operación.

A continuación, se indican las condiciones de operación de las City Gate que conforman el proyecto.

Tabla II. 5 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la City Gate San Juan de los Lagos.

City Gate San Juan de los Lagos	SCMD	MMSCFD	SCMH[1]	SCFH[2]
Consumo mínimo inicial	42 475.27	1.5	1 769.80	62 500.00
Consumo máximo	169 901.08	6.0	7 079.21	250 000.00

- ✓ Presión máxima de entrada = 1 073.61 psig (75.48 Kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada = 355.58 psig (25.00 Kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño = 1 200.00 psig (84.37 Kg/cm²)
- ✓ Presión de operación mínima a la salida= 291.58 psig (20.5 kg/cm^2)
- ✓ Presión de operación máxima a la salida= 298.69 psig (21 kg/cm^2)

Tabla II. 6 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en la City Gate Corralillos.

City Gate Corralillos	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial	28 316.85	1.00	1 179.87	41 666.67
Consumo máximo	283 168.47	10.00	11 798.69	416 666.67

- ✓ Presión máxima de entrada= 1 440.00 psig (101.24 Kg/cm²)
- ✓ Presión mínima de entrada= 670.00 psig (47.11 Kg/cm²)
- ✓ Presión de diseño= 1 440 psig (101.242 kg/cm^2)
- ✓ Presión de operación mínima a la salida= 450 psig (31.64 kg/cm^2)
- ✓ Presión de operación máxima a la salida= 500 psig (35.15 kg/cm^2)

Tabla II. 7 Condiciones de operación (Flujo y Presión) en las ERMs.

Instalación	Tipo	Presión de Entrada (psig (kg/cm^2))			Presión de Entrada (psig (kg/cm^2))			Flujo Normal (MSCFD)
		Max	Nor	Min	Max	Nor	Min	
ERM-01	4	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	56.89 (4)	56.89 (4)	28.45 (2)	0.254
ERM-02	4	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	56.89 (4)	56.89 (4)	28.45 (2)	0.254
ERM-03	4	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	56.89 (4)	56.89 (4)	28.45 (2)	0.254
ERM-04	4	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	56.89 (4)	56.89 (4)	28.45 (2)	0.254
ERM-05	5	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	56.89 (4)	56.89 (4)	28.45 (2)	0636

[1] Metros Cúbicos Estándar por Hora.

[2] Pies Cúbicos por Hora.

Instalación	Tipo	Presión de Entrada (psig (kg/cm^2))			Presión de Entrada (psig (kg/cm^2))			Flujo Normal (MSCFD)
		Max	Nor	Min	Max	Nor	Min	
ERM-06	5	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	56.89 (4)	56.89 (4)	28.45 (2)	0636
ERM-07	4	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	56.89 (4)	56.89 (4)	28.45 (2)	0.254
ERM-08	7	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	78.23 (5.5)	78.23 (5.5)	5 (71.12)	1.413
ERM-09	4	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	56.89 (4)	56.89 (4)	28.45 (2)	0.254
ERM-10	7	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	78.23 (5.5)	78.23 (5.5)	5 (71.12)	1.413
ERM-11	5	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	56.89 (4)	56.89 (4)	28.45 (2)	0636
ERM-12	7	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	78.23 (5.5)	78.23 (5.5)	5 (71.12)	1.413
ERM-13	4	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	56.89 (4)	56.89 (4)	28.45 (2)	0.254
ERM-14	7	300 (21)	300 (21)	199.13 (14)	78.23 (5.5)	78.23 (5.5)	5 (71.12)	1.413

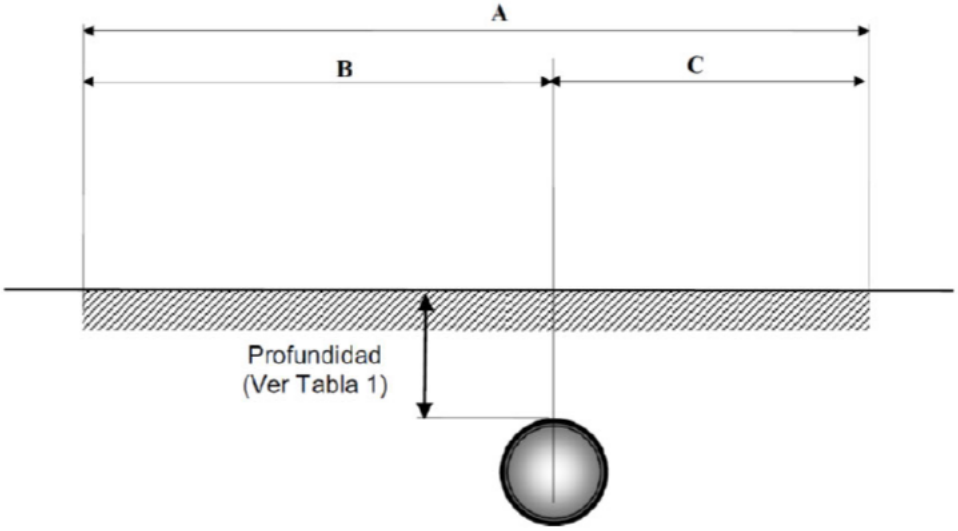
J) Superficie de afectación temporal y de ocupación permanente.

De acuerdo con la NOM-007-ASEA-2016, la franja de seguridad del sistema (DDV)[3], se define como la sección de terreno donde se alojan las tuberías e instalaciones requeridas para construcción, operación, mantenimiento e inspección de los gasoductos para el transporte de gas natural.

El presente proyecto contempla un Derecho de Vía Temporal máximo de 10 m para la construcción de la tubería de 12" AC y como mínimo de 7 m para las tuberías menores de 8", con la finalidad de tener el espacio mínimo para llevar a cabo las maniobras del equipo, maquinaria, materiales e insumos. Lo anterior conforme a lo establecido en la Tabla 6 del numeral 9.3 de la NOM-007-ASEA-2016. Ver figuras siguientes:

Diámetro Nominal milímetros (pulgadas)	Ancho mínimo de la franja de seguridad (metros)		
	A	B	C
Hasta 203.2 (8)	7	2	5
De 254 (10) a 457.2 (18)	10	5	5
De 508 (20) y mayores	14	5	9

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



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

El STGN se instalará dentro de derechos de vía de carreteras Federales y Estatales en los municipios de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, así como caminos intervecinales del municipio de Teocaltiche, Jal., por tal motivo solo se ocuparán de manera temporal 10 y 8 m de ancho para la construcción de las tuberías que conforman el STGN. Una vez en operación el proyecto, el derecho de vía estará delimitado por postes de señalización a lo largo de todo el STGN a una separación de 500 m uno de otro.

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

Tabla II. 8 Superficie de Afectación Temporal en la construcción de las tuberías del STGN.

Infraestructura	Dimensiones de afectación (m)		Superficie de Afectación (m^2)
	Largo	Ancho	
Gasoducto de A.C. DN 300 mm (12")	84 032.75	10	840 327.5
Gasoducto de AC DN 250 mm (10")	24 279.42	10	242 794.2
Gasoducto de A.C. DN 150 mm (6")	7 185.96	8	57 487.68
Gasoducto de A.C. DN 100 mm (4")	5 414.4	8	43 315.2
Gasoducto de A.C. DN 75 mm (3")	103.11	8	824.88
Gasoducto de A.C. DN 50 mm (2")	108.54	8	868.32
Totales	**121 124.18**	--	1 185 617.78

Tabla II. 9 Superficie de ocupación Permanente de las tuberías que conforman el STGN.

Tubería	Longitud (m)	Ancho de zanja (m)	Área de ocupación (m^2)
Gasoducto de A.C. DN 300 mm (12")	84 032.75	0.5	42 016.38
Gasoducto de AC DN 250 mm (10")	24 279.42		12 139.71
Gasoducto de A.C. DN 150 mm (6")	7 185.96		3 592.98
Gasoducto de A.C. DN 100 mm (4")	5 414.4	0.2	1 082.88
Gasoducto de A.C. DN 75 mm (3")	103.11		20.62
Gasoducto de A.C. DN 50 mm (2")	108.54	0.15	16.28
Totales	***121 124.18***	**--**	***58 868.85***

Adicionalmente, se considera como superficie de afectación permanente la que será ocupada por las City Gate y ERMs, misma que se desglosa a continuación.

Tabla II. 10 Superficie de ocupación Permanente de las City Gate y Registros de Interconexión.

Infraestructura	Dimensiones de afectación (m)		Superficie de Afectación (m^2)
	Largo	Ancho	
Registro de Interconexión CG-SJDL	3.80	4	15.2
Registro de Interconexión CG-C	4	4	16
City Gate San Juan de los Lagos	23	19	437
City Gate Corralillos	23	19	437
Totales	**--**	**--**	***905.2***

Tabla II. 11 Superficie de ocupación Permanente de las ERMs.

Infraestructura	Tipo	Dimensiones de afectación (m)		Superficie de Afectación (m^2)
		Largo	Ancho	
ERM-01	4	1.8	0.6	1.08
ERM-02	4	1.8	0.6	1.08
ERM-03	4	1.8	0.6	1.08
ERM-04	4	1.8	0.6	1.08
ERM-05	5	2	0.6	1.2
ERM-06	5	2	0.6	1.2
ERM-07	4	1.8	0.6	1.08

Infraestructura	Tipo	Dimensiones de afectación (m)		Superficie de Afectación (m^2)
		Largo	Ancho	
ERM-08	7	10.3	6.6	67.98
ERM-09	4	1.8	0.6	1.08
ERM-10	7	10.3	6.6	67.98
ERM-11	5	2	0.6	1.2
ERM-12	7	10.3	6.6	67.98
ERM-13	4	1.8	0.6	1.08
ERM-14	7	10.3	6.6	67.98
			Total:	***283.08***

Tabla II. 12 Superficie de ocupación permanente de las Válvulas de Seccionamiento.

Infraestructura	Diámetro	Dimensiones de afectación (m)		Superficie de Afectación (m^2)
		Largo	Ancho	
VS-01	12" AC	3.63	2.76	10.01
VS-02	4" AC	2.85	2.53	7.21
VS-03	4" AC	2.85	2.53	7.21
VS-04	12" AC	3.25	2.89	9.39
VS-05	12" AC	3.23	2.34	7.55
VS-06	4" AC	3.63	2.76	10.01
VS-07	4" AC	3.23	2.34	7.55
VS-08	6" AC	3.63	2.76	10.01
VS-09	12" AC	3.23	2.34	7.55
VS-10	10" AC	3.25	2.89	9.39
VS-11	10" AC	3.63	2.76	10.01
VS-12	10" AC	3.63	2.76	10.01
VS-13	10" AC	3.63	2.76	10.01
VS-14	4" AC	2.85	2.53	7.21
VS-15	12" AC	3.23	2.34	7.55
VS-16	4" AC	2.85	2.53	7.21
VS-17	12" AC	3.23	2.34	7.55
VS-18	6" AC	3.63	2.76	10.01
VS-19	6" AC	3.63	2.76	10.01

Infraestructura	Diámetro	Dimensiones de afectación (m)		Superficie de Afectación (m^2)
		Largo	Ancho	
VS-20	10" AC	3.63	2.76	10.01
			Total:	***175.46***

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 = **1 185 617.78 m^2 (118.56 has).**
- ✓ Superficie de Afectación Permanente = **60 232.59 m^2 (6.02 has).**

Cabe mencionar que, si bien, la superficie de afectación permanente está considerada con base al ancho de la zanja acorde a al diámetro de cada ducto, durante la fase de operación se conservará como derecho de vía lo indicado en la Tabla 6 del numeral 9.3 de la NOM-007-ASEA-2016, a excepción de los tramos de gasoducto que incidan en Zonas Urbanas donde se tomará en cuenta lo indicado en la Tabla 7 del numeral de la NOM-007-ASEA-2016, misma que se indica a continuación:

Dentro de zonas urbanas	
Hasta 101.6 mm (4 pulg.)	Diámetro exterior de los Ductos + 101.6 mm (4 pulg.) a cada lado de los Ductos
De 152.4 mm a 203.2 mm (6 a 8 pulg.)	Diámetro exterior de los Ductos + 152.4 mm (6 pulg.) a cada lado de los Ductos
De 254 mm a 304.8 mm (10 a 12 pulg.)	Diámetro exterior de los Ductos + 203.2 mm (8 pulg.) a cada lado de los Ductos
Mayores a 304.8 mm (12 pulg.)	Diámetro exterior de los Ductos + 254 mm (10 pulg.) a cada lado de los Ductos

K) Cruces Especiales.

Para la instalación del STGN se realizarán cruces con líneas de Alta Tensión, carreteras, vías ferroviarias y cuerpos de agua, tal y como se indica en las siguientes tablas:

Tabla II. 13 Cruces con vías Ferroviarias.

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q		Medidas de Seguridad
			X	Y	
1	CRUCE FERROVIARIO 01	8+220 A	[redacted]		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"ø A.C CON CAMISA PROTECTORA 16" ø A.C. CED 40 CON PROTECCIÓN CATÓDICA.

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q		Medidas de Seguridad
			X	Y	
2	CRUCE FERROVIARIO 02	10+640 B	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C CON CAMISA PROTECTORA 14" Ø A.C. CED 40 CON PROTECCIÓN CATÓDICA.
3	CRUCE FERROVIARIO 03	0+680 F			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 4"Ø A.C CON CAMISA PROTECTORA 8" Ø A.C. CED 40 CON PROTECCIÓN CATÓDICA.

Tabla II. 14 Cruces con Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q		Medidas de Seguridad
			X	Y	
1	CRUCE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN 01	3+800 A	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP		CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
2	CRUCE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN 02	12+320 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 13Q		Medidas de Seguridad
			X	Y	
3	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 03	14+480 A	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP		CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
4	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 04	15+560 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
5	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 05	17+960 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
6	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 06	40+880 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
7	CRUCE LINEAS DE	41+430 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO,

	TRANSMISIÓN 07		[redacted]		CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"ø A.C.
8	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 08	41+660 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"ø A.C.
9	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 09	41+750 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"ø A.C.
10	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 10	43+430 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"ø A.C.
11	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 11	44+350 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"ø A.C.
No.	**Descripción**	**Cadenamiento**	**Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q**		**Medidas de Seguridad**
			X	**Y**	
12	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 12	2+240 B	[redacted]		CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"ø A.C.
13	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 13	10+950 B			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"ø A.C.
14	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 14	12+770 B			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"ø A.C.
15	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 15	14+470 B			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"ø A.C.
16	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 16	14+530 B			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"ø A.C.
17	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 17	15+180 B			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"ø A.C.
18	CRUCE LINEAS DE TRANSMISIÓN 18	0+200 G			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 4"ø A.C.

[redacted]
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

[redacted]
COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Tabla II. 15 Cruces con Carreteras.

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q		Medidas de Seguridad
			X	Y	
1	CRUCE CARRETERO 01	6+450 A	[redacted]		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C. CON CAMISA PROTECTORA 16" Ø A.C. CED 20 CON PROTECCIÓN CATÓDICA
2	CRUCE CARRETERO 02	'12+320 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 13Q		Medidas de Seguridad
			X	Y	
3	CRUCE CARRETERO 03	17+150 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
4	CRUCE CARRETERO 04	18+170 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C. CON CAMISA PROTECTORA 16" Ø A.C. CED 20 CON PROTECCIÓN CATÓDICA
5	CRUCE CARRETERO 05	18+750 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
6	CRUCE CARRETERO 06	40+420 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C. CON CAMISA PROTECTORA 16" Ø A.C. CED 20 CON PROTECCIÓN CATÓDICA
7	CRUCE CARRETERO 07	41+450 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
8	CRUCE CARRETERO 08	44+720 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
9	CRUCE CARRETERO 09	45+800 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
10	CRUCE CARRETERO 10	51+170 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
11	CRUCE CARRETERO 11	51+490 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
12	CRUCE CARRETERO 12	52+500 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q		Medidas de Seguridad
			X	Y	
13	CRUCE CARRETERO 13	1+340 B	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
14	CRUCE CARRETERO 14	5+830 B			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
15	CRUCE CARRETERO 15	6+300 B			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
16	CRUCE CARRETERO 16	6+560 B			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
17	CRUCE CARRETERO 17	9+410 B			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
18	CRUCE CARRETERO 18	9+430 B			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
19	CRUCE CARRETERO 19	10+260 B			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
20	CRUCE CARRETERO 20	14+480 B			CRUZAMIENTO SUBTERRANEO, CON TUBERIA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
21	CRUCE CARRETERO 21	3+750 C			CRUZAMIENTO SUBTERRANEO, CON TUBERIA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
No.	**Descripción**	**Cadenamiento**	**Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 13Q**		**Medidas de Seguridad**
			X	**Y**	
22	CRUCE CARRETERO 22	0+070 H	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 4"Ø A.C. CON CAMISA PROTECTORA 8" Ø A.C. CED 20 CON PROTECCIÓN CATÓDICA
23	CRUCE CARRETERO 23	0+200 H			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 4"Ø A.C. CON CAMISA PROTECTORA 8" Ø A.C. CED 20 CON PROTECCIÓN CATÓDICA
24	CRUCE CARRETERO 24	1+720 J			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
25	CRUCE CARRETERO 25	5+450 J			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
26	CRUCE CARRETERO 26	7+870 J			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
27	CRUCE CARRETERO 27	9+000 J			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
28	CRUCE CARRETERO 28	9+323 J			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
29	CRUCE CARRETERO 29	9+430 J			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
30	CRUCE CARRETERO 30	10+660 J			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.

31	CRUCE CARRETERO 31	10+735 J	[redacted]	CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
32	CRUCE CARRETERO 32	11+325 J		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
33	CRUCE CARRETERO 33	11+750 J		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
34	CRUCE CARRETERO 34	12+743 J		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
35	CRUCE CARRETERO 35	13+717 J		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
36	CRUCE CARRETERO 36	20+640 J		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
37	CRUCE CARRETERO 37	21+930 J		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
38	CRUCE CARRETERO 38	23+120 J		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
39	CRUCE CARRETERO 39	23+870 J		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
40	CRUCE CARRETERO 40	0+320 L		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 6"Ø A.C. CON CAMISA PROTECTORA 10" Ø A.C. CED 20 CON PROTECCIÓN CATÓDICA
41	CRUCE CARRETERO 41	53+500 A		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
42	CRUCE CARRETERO 42	0+020 K		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 6"Ø A.C.

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Tabla II. 16 Cruces con cuerpos de agua.

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 13Q		Medidas de Seguridad
			X	Y	
1	CRUCE CUERPOS DE AGUA 01	15+650 A	[redacted]		CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
2	CRUCE CUERPOS DE AGUA 02	19+975 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
3	CRUCE CUERPOS DE AGUA 03	33+030 A			CRUZAMIENTO CIELO ABIERTO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 14Q		Medidas de Seguridad
			X	Y	
4	CRUCE CUERPOS DE AGUA 04	2+550 B	[redacted]		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
5	CRUCE CUERPOS DE AGUA 05	10+365 B			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
6	CRUCE CUERPOS DE AGUA 06	13+500 B			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 10"Ø A.C.
No.	**Descripción**	**Cadenamiento**	**Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 13Q**		**Medidas de Seguridad**
			X	Y	
7	CRUCE CUERPOS DE AGUA 07	0+670 J	[redacted]		CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.
8	CRUCE CUERPOS DE AGUA 08	51+840 A			CRUZAMIENTO SUBTERRÁNEO, CON TUBERÍA CONDUCTORA DE 12"Ø A.C.

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

II.2.1 Programa de Trabajo.

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

- ✓ Desarrollo de Ingeniería.
- ✓ Gestoría.
- ✓ Compra de materiales.
- ✓ Construcción.
- ✓ Pruebas y barridos.
- ✓ Dictámenes de UV.
- ✓ Inicio de operaciones.

Cabe mencionar que, tal y como se indica en el Programa General de Trabajo (**Anexo 8**), el presente proyecto contempla de manera adicional, la construcción de los tramos del STGN que no cuentan con autorización en materia de Impacto Ambiental, además de los tramos autorizados que aún se encuentran en la fase de construcción o que aún no se han iniciado obras, por lo que, para tal fin, se considera un tiempo de 3 888 días, equivalente a 10 años 7 meses y 28 días (aproximadamente).

Adicional a lo anterior, tal y como fue descrito en el apartado de Antecedentes, el tramo de Gasoducto de 12" AC que interconecta a las ciudades de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos, iniciará su

construcción de manera tentativa en el año 2027, lo cual será realizado no sin antes serlo notificado a la Agencia.

Cabe mencionar que, con base a la experiencia acumulada de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., diseñó el proyecto para una vida útil de al menos 50 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.

II.2.2 Representación Gráfica Regional.

El proyecto se ubica en la Noreste de del estado de Jalisco, en los municipios de Lagos de Moreno, San Juan de los Lagos y Teocaltiche.



Figura II. 4 Localización Regional del STGN.

II.2.3 Representación Gráfica Local.

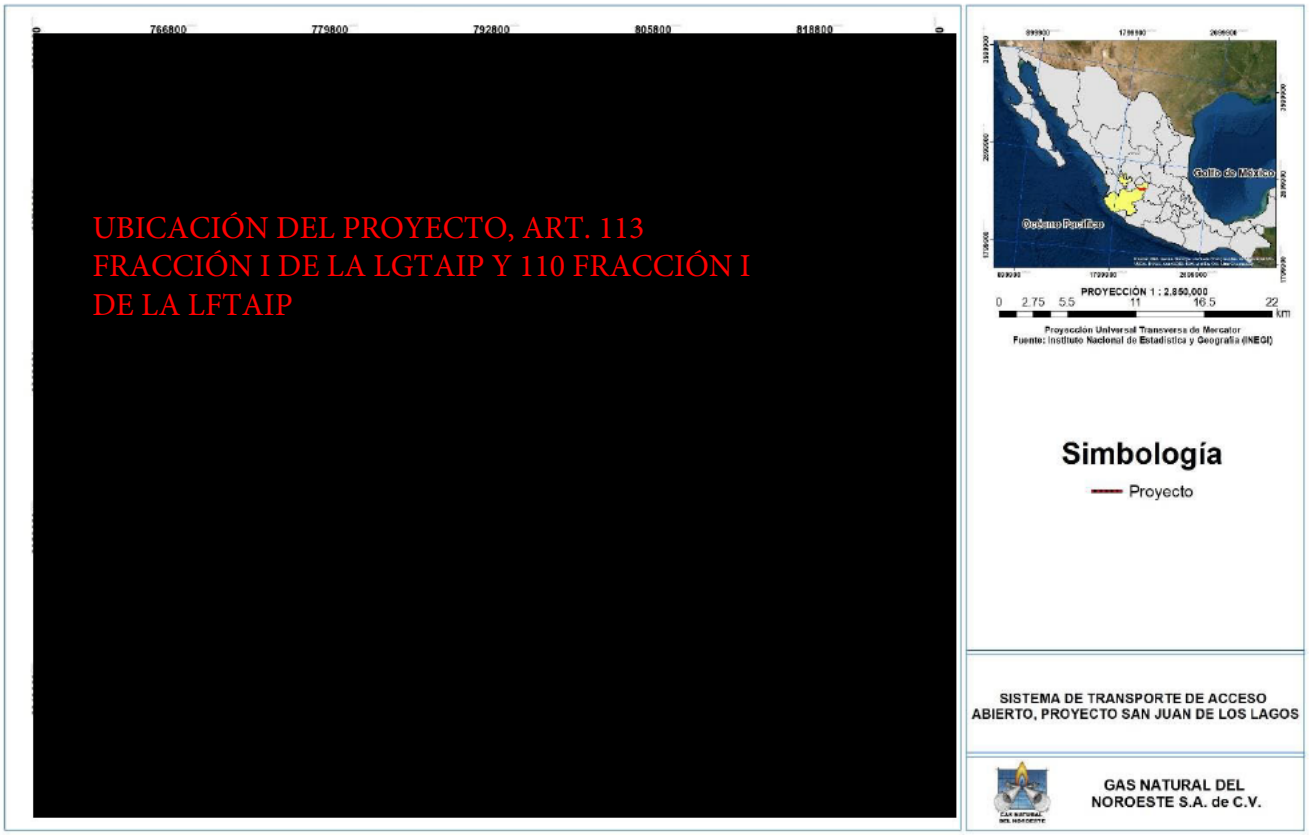


Figura II. 5 Localización Local del STGN.

II.2.4 Preparación del Sitio y Construcción.

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

En general, durante los aspectos constructivos del proyecto serán respetadas las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-007-ASEA-2016 Transporte de gas natural, el ASME B-31.8 Gas transmission and distribution piping systems y el DOTpart. 192 del 49 CFR Transportation of natural or other gas by pipeline.

La supervisión por parte de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., asegurará que las actividades de construcción se realicen 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 1 m sobre los campos agrícolas y derechos de vía, a lo largo de toda la trayectoria de la obra a realizar desde la City Gate hasta los usuarios finales, y el posterior relleno con el material de excavación para cobertura del ducto.

Es importante mencionar, que la obra está programada en un área en donde no hay grandes cantidades de vegetación natural del tipo forestal o silvestre, sino que son áreas agrícolas y de pastizal cultivado que son empleadas para el pastoreo de ganado, las cuales requieren solamente de limpieza y desmonte de vegetación inducida para la elaboración de la zanja, además del acondicionamiento del predio donde quedará instalada la City Gate Corralillos y ERMs donde la vegetación es inducida por ser un suelo agrícola; tendido del ducto y posterior cobertura del mismo con el material de excavación.

Cabe señalar, que NO se llevarán a cabo obras de:

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

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

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

Tabla II. 17 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.

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

Tabla II. 18 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto.

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

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
				C	R	T	I	
Diesel	NA	8 300 L	Liquido	0	0	0	2	68476-34-6
Gasolina	NA	4 850 L	Liquido	0	0	1	3	8006-61-9

Tabla II. 19 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto.

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

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

A) Preparación del Sitio.

La preparación del sitio como etapa inicial del proyecto consistirá básicamente en las actividades de limpieza de la vegetación existente en la franja de desarrollo del proyecto, así como de la vegetación existente en el sitio donde se pretende instalar la City Gate y las ERMs, ya que corresponden a zonas donde predomina vegetación ruderal y arvense por tratarse suelos impactados por las actividades antrópicas de la zona, 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 inducida en su mayor parte que crece de manera natural sobre derechos de vía.

La preparación del sitio tanto para las ERMs y la instalación de la tubería en acero al carbón se efectuará conforme a los tiempos establecidos en el Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 8**.

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 máxima de 10 m de ancho por toda la longitud del trazo, para realizar la apertura de una zanja de 0.5 m de ancho por 1.5 m de profundidad donde además se realizarán las actividades de ensamble y soldadura de los ductos.

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

Para el caso de la construcción de las ERMs, se requerirá de nivelación del terreno, debido a las características naturales del mismo, además será necesario hacer una compactación y colocación de una cama de grava para evitar el crecimiento de malezas. Para este caso la preparación del terreno en el sitio, requiere el desmonte o retiro de la vegetación existente.

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.

B) Construcción.

Las técnicas de construcción que se utilizarán a lo largo del tendido del sistema para transporte de gas natural, tales como: excavación, alineación de la tubería, soldado de tubería, depósito de la tubería en la zanja, prueba neumática, limpieza y arranque, se realizarán con apego a procedimientos propios de GNN los cuales están acorde a los lineamientos de la NOM-007-ASEA-2016, por lo que no se contempla la utilización de procedimientos o procesos ajenos a las técnicas comunes de instalación de tuberías para el transporte de gas natural.

❖ **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 (máximo) m, el material extraído de la trinchera será depositado a un costado de la misma en el lado donde no impida la circulación vial en el terreno.

La excavación se realizará en un solo paso removiendo subsuelo hasta alcanzar la profundidad requerida (1.6 m). El material será depositado en la parte más cercana, permitiendo facilitar su manejo para el relleno de la misma.

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

Soldado de tubería. Una vez concluidas las actividades de alineación de la tubería, los segmentos serán soldados siguiendo el procedimiento indicado en el Capítulo 8 de la norma **NOM-007-ASEA-2016**.

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

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

Todos los procedimientos de soldadura serán calificados por medio de pruebas no destructivas antes de iniciar cualquier actividad de soldado. Las actividades de soldadura en campo serán suspendidas sólo en caso que las condiciones climáticas pudieran impactar considerablemente la calidad del soldado.

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

La tubería trae de fábrica un recubrimiento, aplicado de acuerdo con las normas nacionales e internacionales aceptadas. Así mismo, se aplicará en campo, revestimiento epóxico líquido en los

extremos, en la unión (junta soldada) de tubo a tubo en la construcción de la línea la protección será compatible con la que fue aplicada en la planta.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

❖ **PERFORACIÓN DIRECCIONAL.**

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

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

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

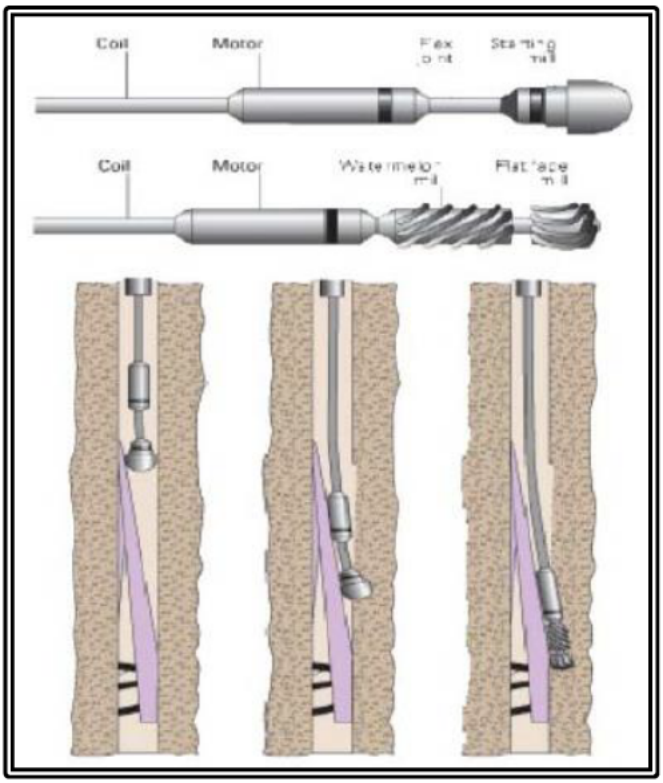


Figura II. 6 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.

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.

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.

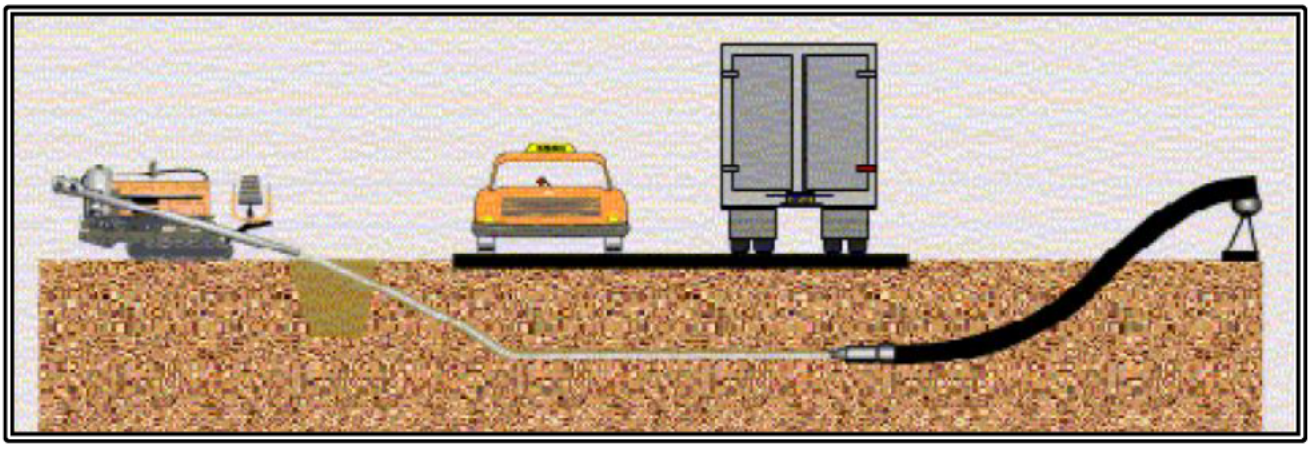


Figura II. 7 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.

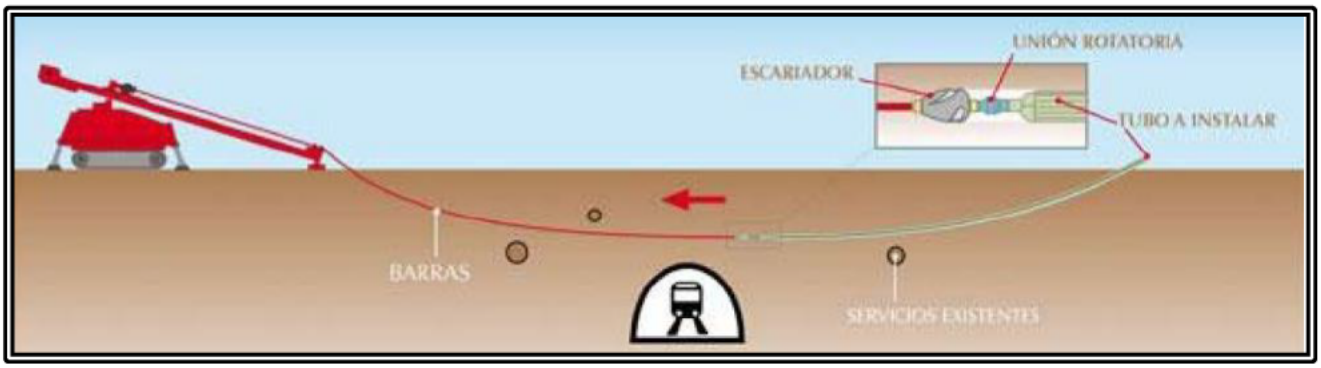


Figura II. 8 Detalle de la forma de trabajo de una perforadora direccional que respeta las instalaciones conocidas de un sitio al dirigirla en su excavación, evitando cualquier afectación.

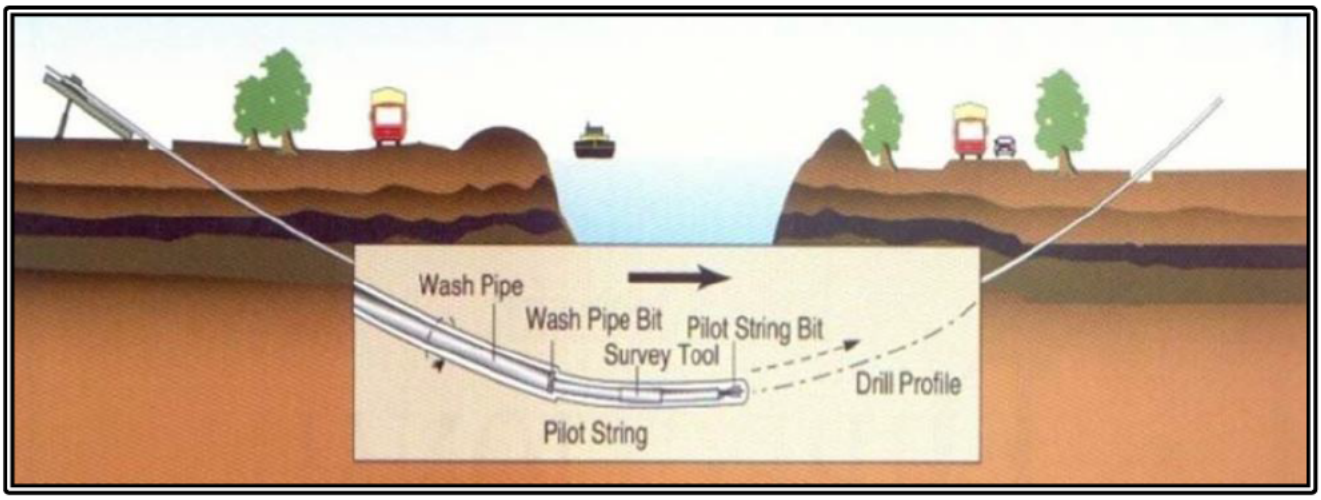


Figura II. 9 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.

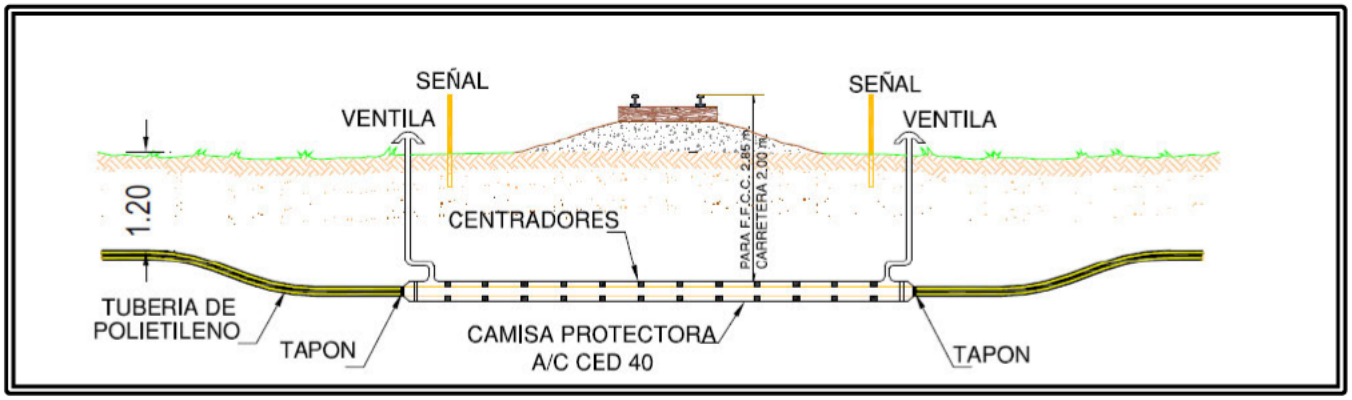


Figura II. 10 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar el cruce subterráneo de carreteras y vías de F.F.C.C..

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.

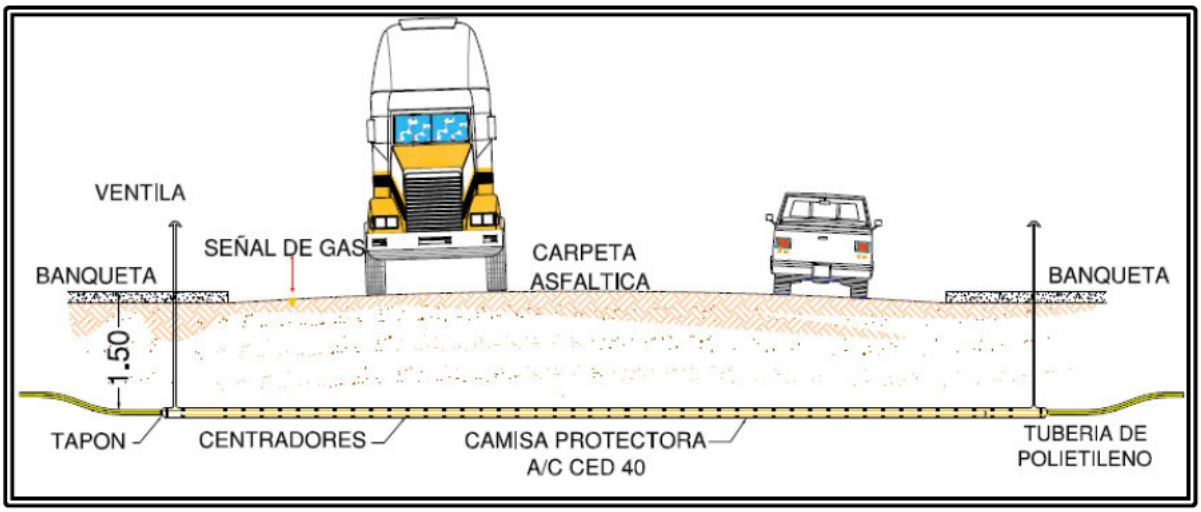


Figura II. 11 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas.

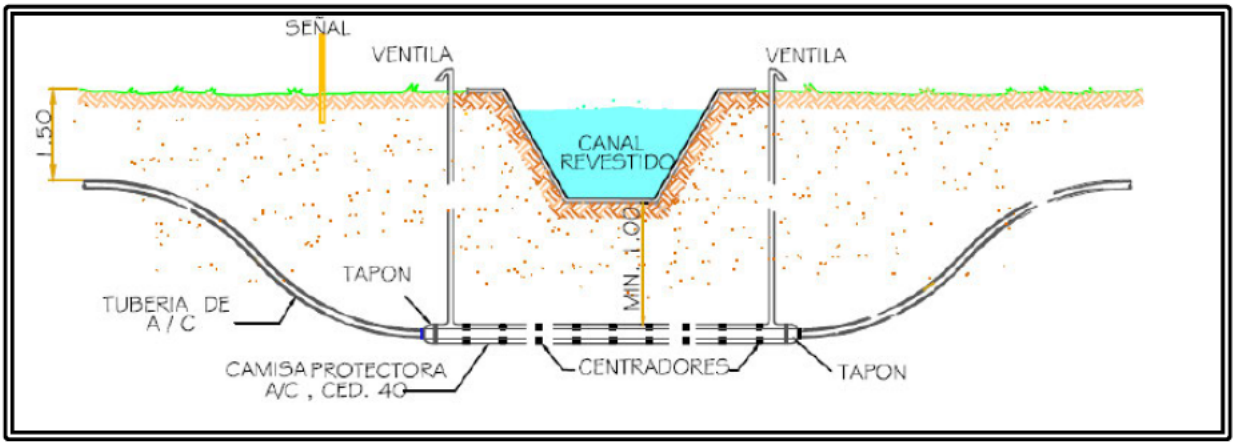


Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos.

En el **Anexo 11,** se incluyen los procedimientos para la construcción del STGN.

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

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

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

En el **Anexo 12**, se incluye la Memoria de Cálculo del Sistema de Protección Catódica a instalar en el presente proyecto.

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

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

Prueba de hermeticidad. Esta prueba comprueba la integridad de la tubería y se efectúa de acuerdo a la NOM-007-ASEA-2016 y con apego a los requisitos establecidos en dicha norma

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

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

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

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

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

Al final de estas actividades se deberá contar con:

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

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

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

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

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

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

II.2.5 Operación y Mantenimiento.

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

Los Manuales de Operación y Mantenimiento se prepararán de acuerdo con las buenas prácticas de ingeniería, usando los manuales de instalación, operación y mantenimiento de los equipos individuales proporcionados por los proveedores de los equipos. Estos manuales estarán disponibles antes de la puesta en marcha del sistema para 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 actividades para la aplicación y supervisión de mantenimiento tanto predictivo como correctivo, que tienen como objetivo reducir los riesgos de operación del gasoducto, para minimizar la presencia de fugas que puedan ocasionar eventos catastróficos si entran en contacto con una fuente de ignición; así mismo,

con la implementación del programa de mantenimiento, se pretende extender la vida útil de la tubería que transporta el Gas Natural.

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

- *Calidad del Gas Natural.* La calidad del Gas Natural a transportar, está considerada en el contrato con el proveedor del energético, bajo los parámetros de la NOM-001-SECRE-2010 (Calidad del Gas Natural).
- *Odorización.* La Odorización del gas cumplirá con los requerimientos de la NOM-001-SECRE-2010 y para tal fin se instalará un sistema de Odorización en el interior de la City Gate.
- *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 de Seccionamiento.* En el proyecto se contempla la instalación de válvulas a lo largo del gasoducto principal, que permitirán asegurar de una manera eficaz el control operativo del sistema y el suministro ideal y seguro del mismo.
- *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) Actividades Previas a Operación.

Las principales actividades, previa puesta en servicio del STGN, incluyen:

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

B) Celajes.

El STGN requerirá de una inspección periódica de la tubería. El celaje se realizará conforme a lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 y los supervisores de campo recorrerán la línea verificando la integridad física, ruido, condición de la vegetación, cualquier olor fuera de lo normal, exceso de humedad y decoloración del suelo.

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

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

II.2.6 Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones.

No se contempla la etapa de abandono del sitio, puesto que la vida útil del proyecto está calculada en 30 años, previo a la vida útil calculada, se hará la verificación de la integridad 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.

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 13**), en el cual se detallan las actividades a seguir una vez concluida la vida útil del gasoducto.

II.2.7 Residuos.

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

Residuos a generar durante la etapa de construcción.

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

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

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

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

- En la actividad de protección a las soldaduras, los residuos que se generen son los botes en los que se transporta la protección anticorrosiva,

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

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

Durante la obra civil, se generará lo siguiente:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En lo que respecta a emisiones a la atmósfera, el proyecto como tal no las generará, sin embargo, debido a la operación de los vehículos y maquinaria que atenderán la obra civil del proyecto, se generarán 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.

II.2.8 Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Durante la obra civil del proyecto, se generará lo siguiente:

- Emisiones y fugas a la atmósfera de gases y partículas (CO_2) provenientes de la operación de maquinaria y equipos utilizados.

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

Durante la operación del proyecto y dada la naturaleza del proyecto, el Gas Natural (Metano) será el participe principal en los objetivos del proyecto, ya que la actividad del presente proyecto es el transporte del hidrocarburo (Gas Natural; mismo que es considerado un Gas de Efecto Invernadero).

El metano es un fuerte GEI y juega un papel importante en la determinación de la capacidad de oxidación de la troposfera. El metano es removido de la atmósfera por reacción con radical hidroxilo (OH) convirtiéndose finalmente en CO_2.

La fuente más importante de metano es la descomposición de materia orgánica en sistemas biológicos:

1. Las actividades agrícolas relacionadas con:

   a) fermentación entérica como consecuencia del proceso digestivo de los herbívoros;

   b) descomposición en condiciones anaerobias (sin oxígeno) del estiércol generado por especies pecuarias;

   c) cultivos de arroz bajo riego y

   d) quemas de sabanas y residuos agrícolas.

2. Disposición de residuos sólidos.

3. El tratamiento anaerobio de aguas residuales domésticas e industriales. Otra fuente importante de metano está relacionada con la producción y distribución de gas natural y petróleo y en la explotación de carbón mineral.

Otra fuente importante de metano está relacionada con la producción y transporte de gas natural y petróleo y en la explotación de carbón mineral.

Las emisiones fugitivas de metano desde actividades relacionadas con gas y petróleo probablemente contabilizan cerca 30 a 60 Tg (Teragramos: millones de toneladas) por año de las emisiones globales de metano. Fuentes de emisiones asociadas a este ítem son: pérdidas durante la operación normal (producción, transporte, almacenamiento y refinación), así como las asociadas al venteo y flameado, escapes crónicos o descargas desde procesos de venteo, emisiones durante el mantenimiento y emisiones durante alteraciones de los sistemas y accidentes. El venteo se refiere a la disposición de gas en áreas de producción combinadas de petróleo y gas donde la infraestructura de tuberías es incompleta y el gas natural no puede ser reinyectado y tiene que ser liberado o quemado.

II.2.8.1 Estimación de la generación de emisiones.

Durante la operación del presente proyecto, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. se sujetará a lo establecido en la legislación ambiental[4], realizando el reporte de las emisiones de Gases Efecto Invernadero donde se reflejará la estimación y cálculos de dichas emisiones que llegasen a generar por la actividad de transporte de Gas Natural.

[4] Artículo 4, Fracción I, Inciso b del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones (RLGCCMRNE).

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 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco (POETEJ). 8
III.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANPS) Y ÁREAS PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN. 17
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas. 17
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación. 18
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS). 22
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES. 26
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 26
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 27
III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 31
III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). 33
III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). 36
III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 39
III.4.7 Ley de Aguas Nacionales. 42
III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 43
III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 43
III.4.10 Ley de Hidrocarburos. 45
III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 48
III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU). 52
III.6.1 Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población Lagos de Moreno. 52
III.6.2 Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Juan de los Lagos. 57
III.6 PLANES SECTORIALES. 60
III.6.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024. 60

Índice de Figuras

Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 48. 5
Figura III. 2 Localización del Proyecto dentro de las UGAs del POETEJ. 10
Figura III. 3 Áreas Naturales Protegidas (ANPs). 17
Figura III. 4 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs). 18
Figura III. 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs). 19
Figura III. 6 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs). 20
Figura III. 7 Clasificación de áreas destinadas para usos de suelo del PDU del Centro de Población Lagos de Moreno. 55
Figura III. 8 Incidencia del STGN en el PDU del Centro de Población Lagos de Moreno. 56

Figura III. 9 Clasificación de áreas destinadas para usos de suelo del PDU del Centro de Población San Juan de los Lagos. 58
Figura III. 10 Incidencia del STGN en el PDU del Centro de Población Lagos de Moreno. 59

Índice de Tablas

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 48. 5
Tabla III. 2 Características de la UAB No. 48. 6
Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 48. 6
Tabla III. 4 Características de la UGA que incide con el proyecto. 9
Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con los CRE de la UGAs Ag_3 170 A, P_3 171 A y Ag_3 177 A. 11
Tabla III. 6 Vinculación del Proyecto con los CRE de la UGAs Fo_4 210 C 14
Tabla III. 7 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas. 22

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 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

III.1 Programas de Ordenamiento 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 ha tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

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

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

1. Regionalización ecológica.

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

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

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

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

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

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la Administración Pública Federal (APF) que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. (SEMARNAT)

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto integral incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 48 ALTOS DE JALISCO (**Ver Figura 1**). En la **Tabla 1 y 2** se muestran sus características de la UAB y en la **Tabla 3** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la misma.

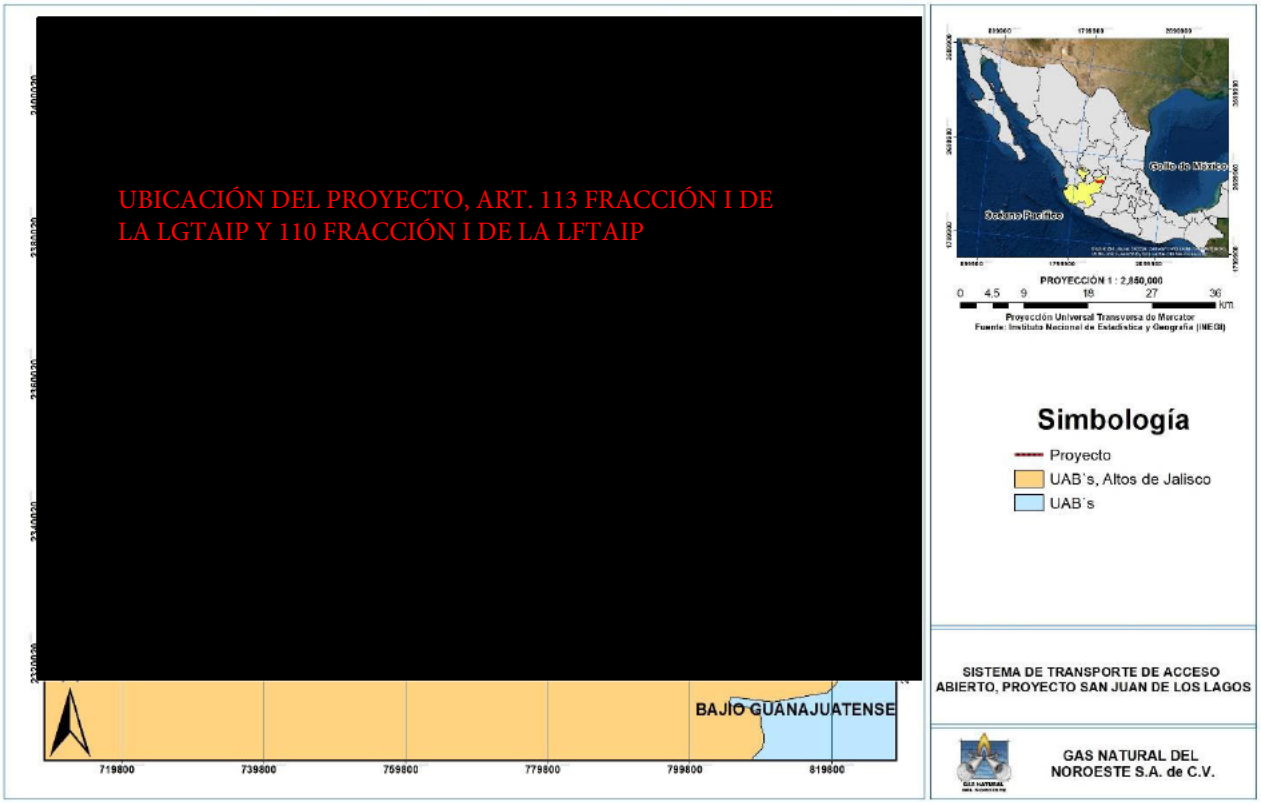


Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 48.

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 48.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
48	Agricultura - Ganadería	Forestal	Industria	Minería	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 36, 37, 38, 42, 43, 44

Tabla III. 2 Características de la UAB No. 48.

	**REGIÓN ECOLÓGICA: 18.5** Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone: **48.** Altos de Jalisco		
	Localización: Noreste de Jalisco		
	Superficie en km^2: 16 017.83	**Población Total:** 991 515 hab.	**Población Indígena:** Sin presencia
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** No presenta superficie de ANPs. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Baja. El uso de suelo es Agrícola, Otro tipo de vegetación y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 32.1. Baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
Escenario al 2033:	Inestable a Crítico		
Política Ambiental:	Restauración y aprovechamiento sustentable		
Prioridad de Atención	Media		

Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 48.

Estrategias UAB 48		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
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	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se realizará el aprovechamiento de ecosistemas.

Estrategias UAB 48		Vinculación con el proyecto
	hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.	
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se afectarán ecosistemas naturales al instalarse dentro de derechos de vía existentes, así como las parcelas agrícolas de particulares en el municipio de Lagos de Moreno.
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).	El proyecto no consiste en actividades mineras. Con la introducción de un Sistema para Transporte de Gas Natural, se abre la posibilidad a las industrias de realizar la conversión de sus sistemas de combustión por una fuente de energía más limpia y más económica en comparación con otros combustibles fósiles, lo cual coadyuvará al impulso del desarrollo económico.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
E) Desarrollo Social	**36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	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.

Estrategias UAB 48		Vinculación con el proyecto
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	En los tramos donde la ampliación del proyecto incide en predios agrícolas, se solicitarán los derechos de paso o usufructo con cada uno de los propietarios de los terrenos, con la finalidad de asegurar el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto no incide con estos criterios, no consiste en promover el ordenamiento territorial.

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

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco (POETEJ).

El Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) es un instrumento imprescindible para transitar hacia el desarrollo sustentable, ya que fomenta cambios estructurales que pueden incidir en el comportamiento económico y social y en el mismo mantenimiento de los bienes y servicios obtenidos del capital natural.

El OET es un instrumento legal emanado de la LGEEPA. Esta Ley establece cuatro modalidades de programas de ordenamiento ecológico: General del Territorio, Marino, Regional y Local. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) y el Ordenamiento Marino, son de competencia exclusivamente federal. Los Ordenamientos Regionales pueden darse en dos variantes: 1) los que abarcan parte o la totalidad del territorio de una Entidad federativa, que son de competencia estatal y se formulan como lo determinen las leyes locales en la materia; y 2) los que abarcan zonas ecológicas de dos o más Entidades federativas, los cuales se formulan de manera conjunta entre los tres órdenes de gobierno. Los Programas de Ordenamiento Ecológico Local son expedidos por las autoridades municipales de conformidad con las leyes locales en materia ambiental.

Bajo este principio, se abordó el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, a través del cual se busca armonizar el desarrollo social y económico con la integridad y estabilidad de los ecosistemas en la Entidad, bajo un plan socialmente concertado, donde se contemple un modelo de uso del suelo que regule y promueva las actividades productivas con un manejo racional de los recursos.

La elaboración del Ordenamiento Ecológico Territorial de Jalisco (OET), surgió de la necesidad de resolver la problemática, que se presenta al desarrollar la población actividades en los sectores primario, secundario y terciario, sobre los recursos naturales considerados como oferta ecológica en el Estado, situación que llevó a plantear dentro del estudio, lo siguiente:

a) Elaborar una propuesta de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, que sirva como instrumento de planeación y regulación del uso del suelo y soporte de las actividades productivas con un esquema de manejo sustentable de los recursos naturales,

b) Elaborar el marco jurídico y administrativo del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco, que permita su instrumentación en el marco de la legislación mexicana vigente,

c) Promover la participación de los sectores social, público y privado como parte fundamental en el proceso de planeación, elaboración e implementación del Ordenamiento Ecológico de Jalisco,

d) Contar con un instrumento de gestión que oriente la toma de decisiones en los tres niveles de gobierno sobre el uso del territorio, con base en los criterios del desarrollo sustentable, fragilidad, vulnerabilidad y estabilidad,

e) Proponer programas de desarrollo urbano integral, en aquellas zonas que presenten potencial turístico, urbano, industrial, agropecuario, forestal y pesquero, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de los jaliscienses, en el marco de certidumbre del ordenamiento. (Territorial)

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, se constató que el proyecto integral incide en las Unidades de Gestión Ambiental No. Ag_3 177 A, P_3 171 A, Ag_3 170 A y Fo_4 210 C (**Ver Figura III.2**), de las cuales a continuación se indican sus características:

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

UGA	Política	Uso Predominante	Uso Compatible	Uso Condicionado	Criterios de Regulación Ecológica (CRE)
Ag_3 170 A	Aprovechamiento	Agrícola	Pecuario	Asentamientos Humanos, Turismo, Industria y Acuacultura	**Ff** 10, 13, 21, 17, 19, 23 **P** 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 14, 16, 17, 18, 21 **Fo** 3
P_3 171 A	Aprovechamiento	Pecuario	--	Agrícola, Flora y Fauna y Asentamientos Humanos	**P** 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22 **Ag** 19, 11, 12, 5, 25, 10, 6 **Ff** 10, 21, 20 **Ah** 16, 19, 14
Ag_3 177 A	Aprovechamiento	Agrícola	Pecuario	Asentamientos Humanos y Flora y Fauna	**Ag** 6, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 29, 30. **P** 1, 12, 13, 15, 17, 19 **Ah** 13, 24, 19, 14 **Ff** 1, 3, 4, 10, 21 **In** 15, 17 **If** 10, 18

UGA	Política	Uso Predominante	Uso Compatible	Uso Condicionado	Criterios de Regulación Ecológica (CRE)
Fo_4 210 C	Conservación	Forestal	Flora y Fauna	Asentamientos Humanos, Pecuario, Agrícola.	**Fo** 1, 9, 20, 5, 10, 21, 13, 7 **Ff** 16, 17, 19, 20 **Ah** 13, 2, 4, 26, 19 14 **Ag** 11, 4, 20, 21, 16 28 **P** 1, 2, 5, 10

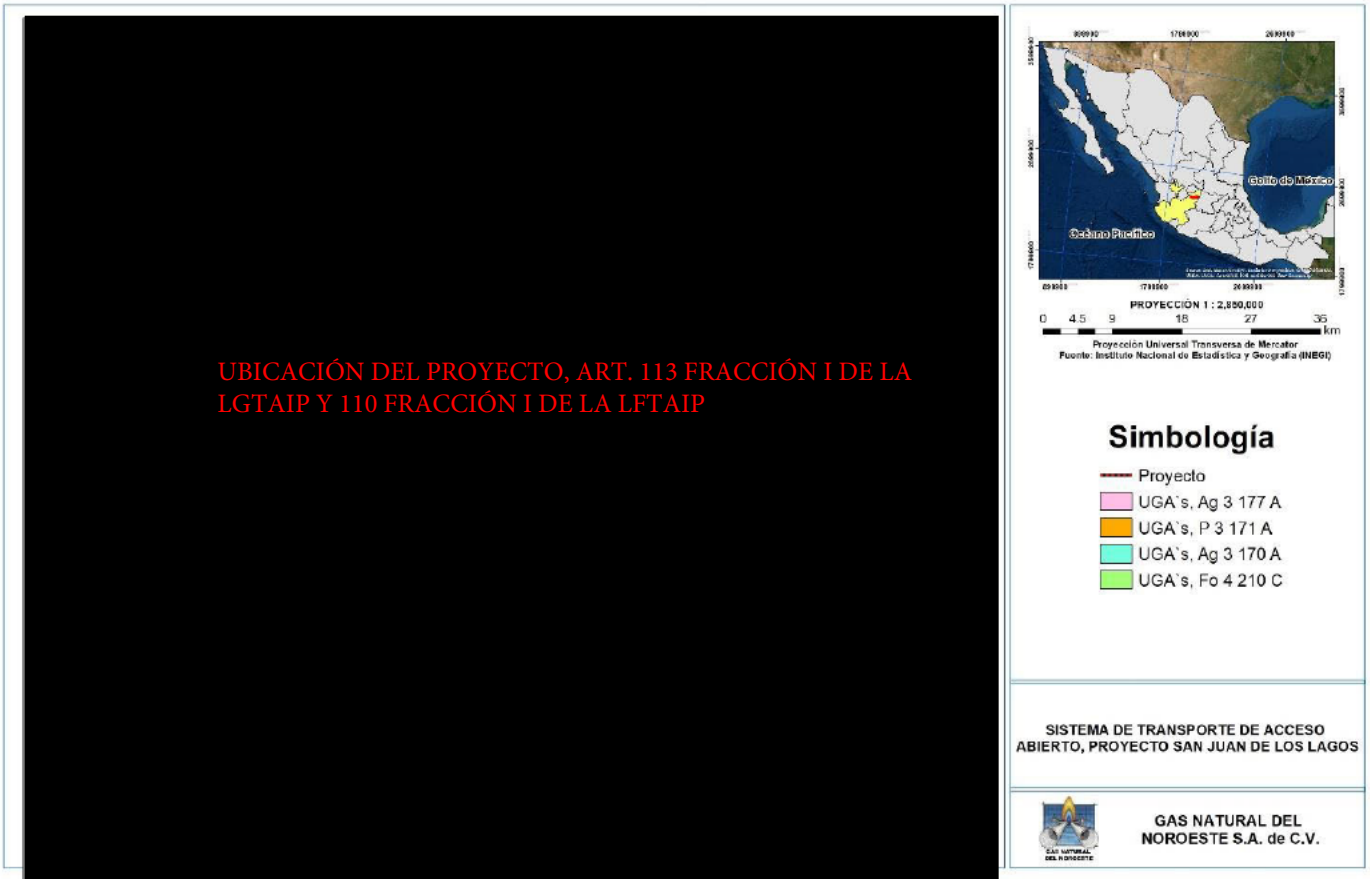


Figura III. 2 Localización del Proyecto dentro de las UGAs del POETEJ.

A continuación, se indica la vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica (CRE) de las UGAs en las que se tiene incidencia.

Tabla III. 5 Vinculación del Proyecto con los CRE de la UGAs Ag_3 170 A, P_3 171 A y Ag_3 177 A.

Criterios		Vinculación con el proyecto
Agricultura (Ag)		
6	Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituración e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que el presente proyecto de ampliación consiste en la construcción y operación de un sistema de transporte de gas natral y dentro de las actividades del mismo, no se realizará ninguna actividad relacionada con la Agricultura.
10	Promover el uso de curvas de nivel en terrenos agrícolas mayores al 5%.	
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	
12	Incorporar coberturas orgánicas sobre el suelo para evitar la erosión.	
18	En áreas agrícolas cercanas a centros de población y/o hábitats de fauna silvestre hacer aplicación de pesticidas muy localizada y de forma precisa, evitando la dispersión del producto.	
19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	
20	En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas.	
21	Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.	
22	Los productores que tengan esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos hídricos deben ser privilegiados por las acciones e inversiones públicas.	
23	Las aguas residuales urbanas que sean utilizadas para riego agrícola serán sometidas previamente a tratamiento para evitar riesgo de salinización y contaminación.	
25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	
29	Las áreas de cultivo ubicadas en valles extensos y/o colindantes a las áreas urbanas contarán con una cerca perimetral de árboles y arbustos por parcela.	
30	Mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	
Asentamientos Humanos (Ah)		
13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que éste no consiste en la creación, ampliación o modernización de asentamientos humanos de ningún tipo.

Criterios		Vinculación con el proyecto
	superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	
14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o doméstico independientes.	
19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad.	
24	Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	
Flora y Fauna (Ff)		
1	En los programas de educación básica dar a conocer la biota presente en las localidades como parte del patrimonio natural.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se afectarán áreas naturales con algún estado de conservación, toda vez que el proyecto quedará instalado dentro de derechos de vía existentes y no se afectarán especies vegetales de alto valor ecológico, sin embargo, como parte de las políticas del Promovente, al término de la obra civil se promoverán actividades de reforestación en áreas estratégicas con especies naturales nativas, como un incentivo para promover un proyecto sustentable.
3	Incorporar especies silvestres de alto valor ornamental y/o medicinales en los viveros comerciales.	
4	Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación, especies arbóreas y/o arbustivas nativas.	
10	Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.	
13	En sitios que cumplan la función de ser corredores naturales se regularán las actividades productivas ya establecidas para evitar que estas se conviertan en amenazas a la vida silvestre.	
17	Impulsar en áreas silvestres programas de restauración de los ciclos naturales alterados por las actividades humanas	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se afectarán áreas naturales con algún estado de conservación, toda vez que el proyecto quedará instalado dentro de derechos de vía existentes y no se afectarán especies vegetales de alto valor ecológico, sin embargo, como parte de las políticas del Promovente, al término de la obra civil se promoverán actividades de reforestación en áreas estratégicas con especies naturales nativas, como un incentivo para promover un proyecto sustentable.
19	Impulsar la protección de las coberturas de flora y fauna en los parteaguas con el fin de evitar la erosión de los suelos.	
21	Limitar el uso de fuego exclusivamente en sitios designados como zonas de campamento.	
23	En los corredores naturales impulsar actividades de ecoturismo regulado.	
Forestal (Fo)		
3	Impulsar un manejo de cuencas considerando una cobertura forestal permanente en los parteaguas.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se afectarán recursos forestales de ningún tipo, ni tampoco se realizará la producción de los mismos.

Criterios		Vinculación con el proyecto
Industria (In)		
15	Establecimiento de pequeñas agroindustrias considerando los productos locales.	Las actividades del presente proyecto de ampliación no inciden con este criterio, ya que no se pretende realizar ningún tipo de agroindustria.
17	Recuperar conocimientos endógenos para el aprovechamiento de potenciales innovación o microregionales.	Dentro del sistema de gestión ambiental de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se cuenta con procedimientos para el desarrollo de las actividades de los proyectos de una manera sustentable, considerando entre ellos, la generación de empleos para los habitantes de la zona donde se desarrollan los mismos, por lo que de esta manera se busca potenciar las capacidades internas de las comunidades en el área de influencia, contribuyendo de esta manera, con lo establecido en el presente criterio.
Infraestructura (If)		
10	Establecer un sistema de señalización en las líneas de conducción y transporte donde se ubiquen condiciones de riesgo.	Dentro de la planeación del proyecto se considera la señalización del derecho de vía donde quedarán instalados los gasoductos de transporte de gas natural, considerando además en cada poste de señalización los datos de la empresa para reportar cualquier situación de riesgo.
18	Promover y apoyar la adquisición de sistemas de riego eficientes en la utilización del recurso agua.	El proyecto como tal, dadas sus características, no requiere de sistemas de riego.
Pecuario (P)		
1	Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ninguna actividad relacionada con el sector Pecuario.
2	En áreas dedicadas al pastoreo subdividir el territorio con la finalidad de rotar el número de ganado dando oportunidad a la recuperación del vigor de los pastos.	
3	Realizar ganadería intensiva en zonas con pendiente menores al 15%.	
4	Realizar ganadería controlada en zonas con pendientes entre 15-30%.	
5	Realizar ganadería extensiva restringida a la época de lluvias en zonas con pendientes mayores al 15%.	
9	Impulsar un manejo ganadero caprino, ovino, bovino, caballar y mular en zonas silvestres en cargas que no agoten o deterioren el hábitat de la fauna silvestre.	
10	Establecer zonas de exclusión ganadera en áreas que han sido sobrepastoreadas en forma recurrente.	
13	Incorporar infraestructura para la disposición de basura en vías de comunicación con el propósito de no afectar el paisaje y a la vida silvestre.	
14	Realizar un aprovechamiento ganadero con bajos insumos de plaguicidas de alta persistencia y toxicidad en áreas destinadas a pastoreo.	

Criterios		Vinculación con el proyecto
15	Monitorear la calidad del agua para consumo animal.	
16	En aquellos sitios donde exista una combinación de áreas de pastoreo y vegetación natural incorporar ganadería diversificada.	
17	El uso del fuego realizarse solo en sitios donde no represente un riesgo para el ecosistema circundante.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que no se realizará ninguna actividad relacionada con el sector Pecuario.
18	Inducir el crecimiento de pastizales con prácticas de manejo, evitando el uso del fuego.	
19	Debe promoverse, a nivel estatal, el concepto de calidad de los productos pecuarios a través de normas de calificación que motiven e incentiven la producción pecuaria, para que esta se oriente a la competitividad de un mercado globalizado.	
21	Impulsar propuestas que tiendan a desarrollar modelos de sistemas de producción animal no convencionales y acordes a diversos intereses; social, económico, político y cultural.	

Tabla III. 6 Vinculación del Proyecto con los CRE de la UGAs Fo_4 210 C.

Criterios		Vinculación con el Proyecto
Agricultura (Ag)		
4	Promover y apoyar la siembra y producción de cultivos asociados en áreas de agricultura de subsistencia.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que el presente proyecto de ampliación consiste en la construcción y operación de un sistema de transporte de gas natral y dentro de las actividades del mismo, no se realizará ninguna actividad relacionada con la Agricultura.
11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	
16	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	
20	En aquellas áreas de alta y muy alta vulnerabilidad natural reglamentar la utilización de pesticidas.	
21	Llevar a cabo un estricto control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas, pesticidas) en tierras productivas.	
28	Impulsar educación no formal sobre conservación y restauración de recursos naturales para productores.	
Asentamientos Humanos (Ah)		
4	Llevar a cabo una planificación descentralizada de los servicios y equipamientos básicos de tal manera que se tienda asegurar una igualdad de oportunidades en el acceso de estos bienes en todo el territorio.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que éste no consiste en la creación, ampliación o modernización de asentamientos humanos de ningún tipo.
13	Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen,	

Criterios		Vinculación con el Proyecto
	almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud.	
14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o doméstico independientes.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que éste no consiste en la creación, ampliación o modernización de asentamientos humanos de ningún tipo.
19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad	
26	Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar.	
Flora y Fauna (Ff)		
16	Mantener zonas de exclusión en áreas productivas y recreativas para la anidación y reproducción de fauna silvestre.	El proyecto no tendrá incidencia con los presentes criterios, ya que al tratarse de un proyecto que se instalará dentro de derechos de vía donde el terreno natural ya se encuentra impactado y desprovisto de vegetación forestal, no se requiere de la instauración de medidas correctivas para compensar daños ambientales hacia la flora y la fauna.
17	Impulsar en áreas silvestres programas de restauración de los ciclos naturales alterados por las actividades humanas.	
19	Impulsar la protección de las coberturas de flora y fauna en los parteaguas con el fin de evitar la erosión de los suelos.	
20	En las áreas agrícolas que colindan con áreas silvestres generar condiciones de hábitat óptimas (promover ecotonos en lugar de cambio abrupto de coberturas vegetales) para el mantenimiento de especies controladoras de plagas.	
Forestal (Fo)		
1	Fomentar el uso múltiple de los ecosistemas forestales evitando su fragmentación, propiciando su regeneración natural y protegiendo el germoplasma de las especies que lo constituyen.	El presente proyecto no tendrá incidencia con los presentes criterios, ya que al tratarse de un proyecto que se instalará dentro de derechos de vía donde el terreno natural ya se encuentra impactado y desprovisto de vegetación forestal, no se requiere de la instauración de medidas correctivas para compensar daños ambientales hacia la flora y la fauna.
5	Favorecer un aprovechamiento de los recursos del bosque en donde la extracción de recursos no sea mayor que la capacidad de recuperación.	
7	En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.	
9	El sector público dará prioridad a los productores que apliquen esquemas que aseguren la conservación y el adecuado aprovechamiento de los recursos forestales.	
10	Impulsar programas de estímulo económico a productores que realicen plantaciones con fines de restauración.	

Criterios		Vinculación con el Proyecto
13	Mantener la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	El presente proyecto no tendrá incidencia con los presentes criterios, ya que al tratarse de un proyecto que se instalará dentro de derechos de vía donde el terreno natural ya se encuentra impactado y desprovisto de vegetación forestal, no se requiere de la instauración de medidas correctivas para compensar daños ambientales hacia la flora y la fauna
20	Las iniciativas de forestación/reforestación contendrán políticas y programas para asegurar la salud de las plantaciones y de los bosques naturales.	
21	En las reforestaciones se considerarán las especies nativas y las densidades naturales, según el tipo de vegetación en su expresión local.	
Pecuario (P)		
1	Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.	Estos criterios no inciden con el proyecto, ya que el presente proyecto de ampliación consiste en la construcción y operación de un sistema de transporte de gas natral y dentro de las actividades del mismo, no se realizará ninguna actividad relacionada con la Agricultura.
2	En áreas dedicadas al pastoreo subdividir el territorio con la finalidad de rotar el número de ganado dando oportunidad a la recuperación del vigor de los pastos.	
5	Realizar ganadería extensiva restringida a la época de lluvias en zonas con pendientes mayores al 15%.	
10	Establecer zonas de exclusión ganadera en áreas que han sido sobrepastoreadas en forma recurrente.	

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

III.2 Áreas Naturales Protegidas (ANPs) y Áreas Prioritarias de Conservación.

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.3**.

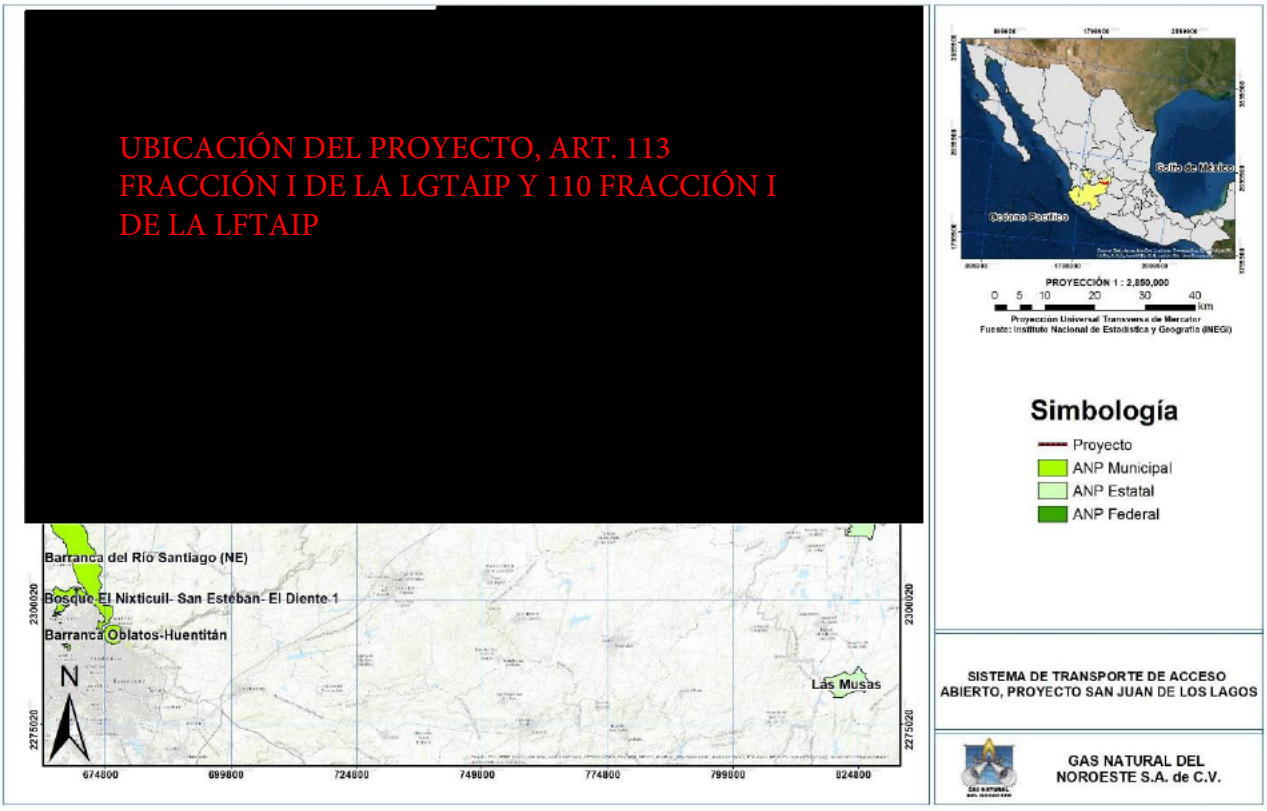


Figura III. 3 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).

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.4**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP.

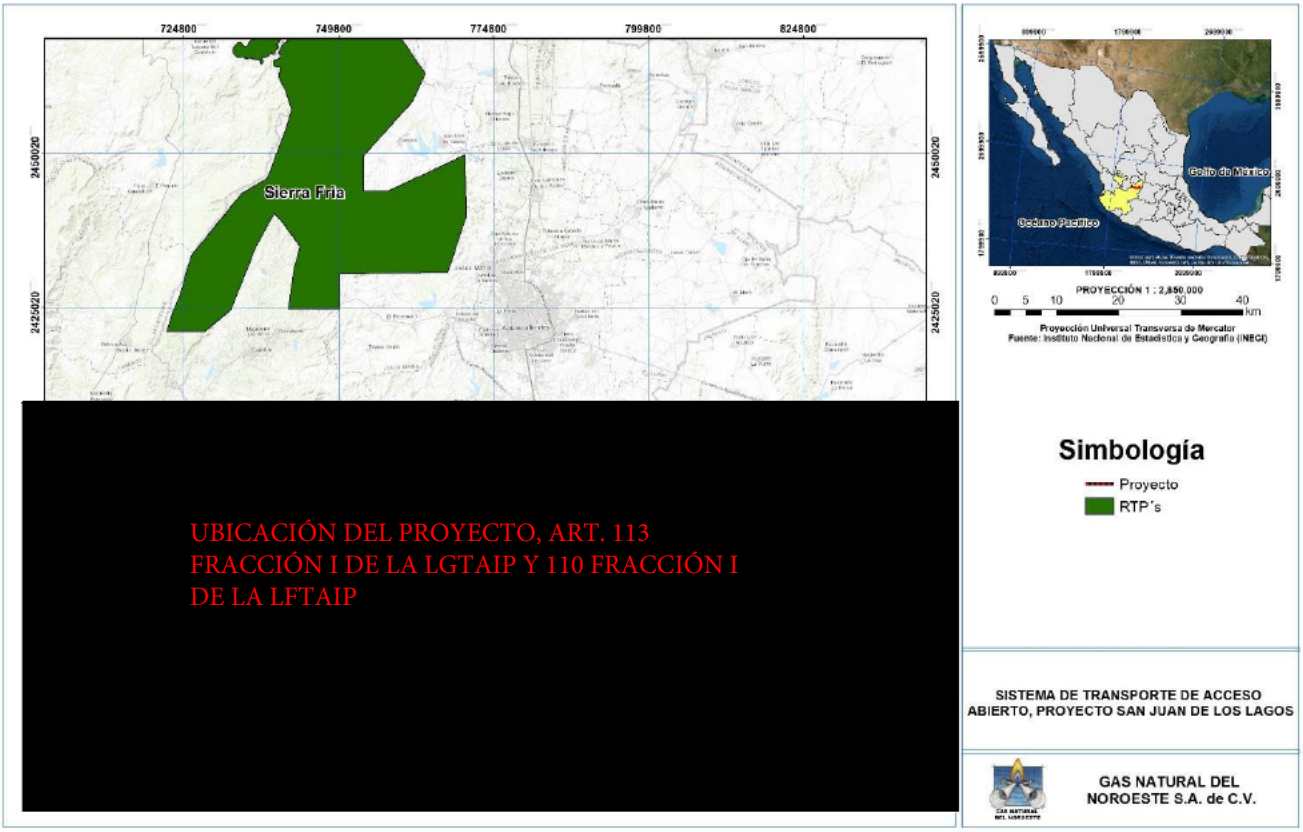


Figura III. 4 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

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.5**, el proyecto incide no incide con RHPs.



Figura III. 5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

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.6**.

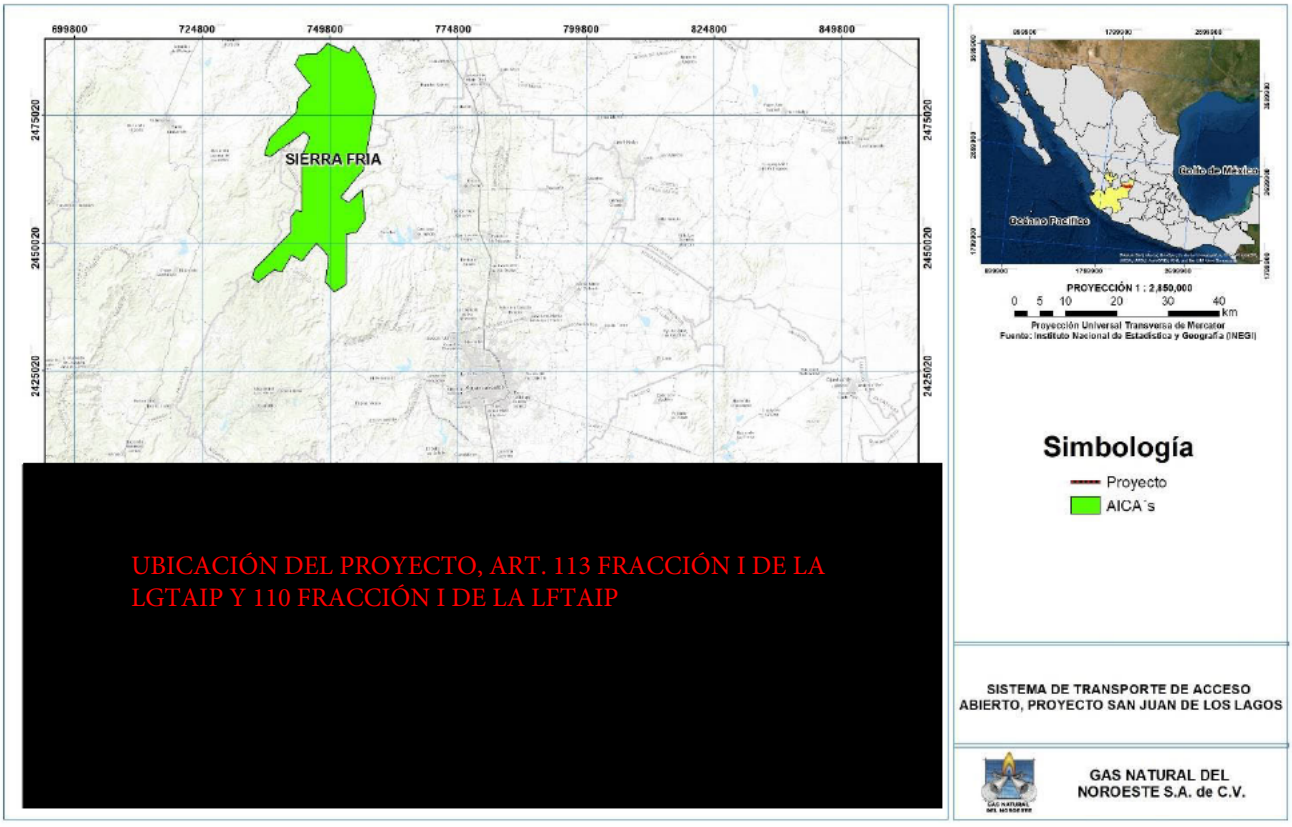


Figura III. 6 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).

D) Sitios RAMSAR.

Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los Criterios para la identificación de Humedales de Importancia Internacional. El primer criterio se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios hacen énfasis en la importancia que la Convención concede al mantenimiento de la biodiversidad.

Las Partes Contratantes confirmaron en 2005 que su visión para la Lista de Ramsar es "crear y mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los componentes, procesos y beneficios/servicios de sus ecosistemas".

En la actualidad, la Lista de Ramsar es la red más extensa de áreas protegidas del mundo. Hay más de 2.200 sitios Ramsar que abarcan más de 2.1 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 169 Partes Contratantes de Ramsar en todo el mundo.

De acuerdo a la consulta de información de los Humedales y sitios RAMSAR, se constató que el proyecto no incide con este tipo de aspectos bióticos.

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 que deben ser observadas en determinadas acciones y situaciones del presente proyecto.

Tabla III. 7 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

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

Norma	Vinculación con el proyecto
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, Exclusión o Cambio- Lista de especies en riesgo.	Esta norma fue considerada para la identificación y evaluación de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, para determinar las especies con algún estatus de riesgo o protección especial.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Los niveles de ruido generados por el movimiento de maquinaria y actividades de construcción, cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-117-SEMARNAT-2006 Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales	El proyecto observará todas las especificaciones de protección ambiental descritas en esta norma, durante las diferentes etapas de su desarrollo y en todas las zonas de recorrido del mismo, a fin de minimizar los impactos que pudiera generar.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2012 Que establece Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de ocasionarse derrames que afecten el suelo natural, se procederá a realizar la caracterización y remediación del sitio con apego a lo establecido en la presente norma.
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se promoverá y capacitará al personal para que utilice su equipo de protección personal (que incluirá tapones auditivos), cuando estos estén expuestos a altos niveles de ruido, además de que el funcionamiento de la maquinaria se realizará en horarios fijos, en cumplimiento con este precepto.
NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	

Fuente: (ITESM)

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

Instituto Americano del Petróleo (API)

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

Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)

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

Instituto Americano de Estándares Nacionales (ANSI)

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

Sociedad Americana de Instrumentos (ISA)

- **ISA-S5.1** Símbolos e identificación de instrumentos.
- **ISA-S20** Formas para especificación de cálculo de procesos e instrumentos de control, elementos primarios y válvulas de control.

Sociedad de Estandarización de Fabricantes (MSS)

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

Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE)

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

Secretaría de Energía

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

Cabe mencionar que, para dar cumplimiento a la NOM-007-ASEA-2016, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., obtendrá todos y cada uno de los dictámenes expedidos por una Unidad de Verificación (UV) en las distintas etapas del proyecto (diseño, pre-arranque, y operación y mantenimiento), tales como:

- ✓ Dictamen de Diseño de una Unidad de Verificación, en el que conste que la ingeniería de detalle de las Instalaciones nuevas, se realizó conforme a lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016.

- ✓ Dictamen de Pre-arranque de una Unidad de Verificación, en el que conste que las Instalaciones y los equipos cumplen con lo previsto en la NOM-007-ASEA-2016.
- ✓ Dictamen de Operación y Mantenimiento por una Unidad de Verificación, en el que conste el cumplimiento de los requisitos establecidos en la NOM-007-ASEA-2016 para esta etapa, y será entregado a la ASEA en los primeros tres meses de cada año, una vez cumplido el primer año de operaciones.

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 transporte de gas natural el cual es un energético más amigable con el ambiente al emitir menos gases de efecto invernadero durante su combustión, lo cual, beneficiará ampliamente a las condiciones atmosféricas de los municipios donde incide el proyecto.

Artículo 25º, último párrafo.

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

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

Artículo 27º, tercer párrafo.

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

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

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

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

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

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

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

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, **gasoductos**, carboductos y poliductos,

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

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Artículo 152 BIS.- Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el

propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS

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

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que consiste principalmente en la construcción y operación de un gasoducto para 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 Regional.

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

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

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

I. Regional, o

II. Particular.

La presente manifestación de impacto es del tipo Regional.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018 , 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 el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, 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, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el *Artículo 73, Fracción XXIX-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 o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el *Artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.*

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;
- LXII. Servicios forestales: Las actividades realizadas para ordenar, cultivar, proteger, conservar, restaurar y aprovechar los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, así como la asesoría y capacitación a los propietarios o poseedores de recursos forestales para su gestión; la asesoría y acompañamiento en el desarrollo de empresas y redes

de agregación de valor, organización, administración y todas aquellas materias necesarias para el desarrollo integral del manejo forestal y el desarrollo sustentable de los territorios forestales;

- LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;
- LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Capítulo II.

De la Comisión Nacional Forestal

ARTICULO 15. La Comisión Nacional Forestal, es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios. La coordinación sectorial de la Comisión corresponde a la Secretaría, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

El objeto de la Comisión es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación, restauración, aprovechamiento sustentable, producción, comercialización y educación técnica forestal, así como las cadenas productivas y redes de valor en materia forestal, que conforme a la presente Ley se declaran como áreas prioritarias del desarrollo, y participar en la formulación de los planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable y sus instrumentos.

ARTICULO 16. La Comisión tendrá a su cargo la ejecución de las atribuciones que la presente Ley le confiere, así como todas aquellas que sean necesarias para poder cumplir con su objeto.

Sección Séptima

Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

ARTÍCULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas

de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

ARTÍCULO 94. Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro.

ARTÍCULO 95. La Secretaría podrá autorizar la modificación de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o bien, la ampliación del plazo de ejecución del cambio de uso de suelo establecido en la autorización respectiva, siempre que lo solicite el interesado, en los términos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 96. Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

ARTÍCULO 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

ARTÍCULO 99. La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.

De acuerdo con el diagnóstico realizado tras realizar los recorridos en los trazos de las secciones que conforman el proyecto, se pudo observar que en casi todas las secciones del "Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Ramal San Juan de los Lagos" no se encuentran áreas que se encuentren cubiertas con vegetación natural o que cuenten con las características necesarias para ser consideradas como terrenos forestales al estar ubicadas estas secciones en usos de suelo de tipo Derecho de Vía tanto de caminos rurales de tipo brechas y terracerías como de caminos pavimentados o asfaltados, sin embargo existe una sección del ducto de 10" AC al sur de la cabecera municipal de Lagos de Moreno, que cuenta parcialmente con un tramo forestal equivalente a una superficie de 25 005.14 m^2 (2.44% del total del proyecto) que es donde GNN aunado a la presente autorización en materia de Impacto Ambiental, solicitará la autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSFT). Cabe mencionar que, dicha superficie será corroborada durante la realización del ETJ[1] que se elaborará como parte del trámite de CUSFT.

Para mayor detalle ***Ver Anexo 15. Dictamen No Forestal****.*

[1] Estudio Técnico Justificativo para la obtención del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSFT).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Artículo 67.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.

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

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

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

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

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

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

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

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

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

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

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

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

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

III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

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

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

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

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

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

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

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

III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el

deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

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

III.4.10 Ley de Hidrocarburos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I. Contar con el permiso vigente correspondiente;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La Promovente dará cumplimiento a los términos y condiciones establecidas en el permiso para el transporte de hidrocarburos, así como a las demás disposiciones y condicionantes que para tal efecto

expida la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Aunado a lo anterior, se ajustará estrictamente para su cumplimiento, a lo establecido en las fracciones del Artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;

b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;

c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;

d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;

e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y

f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VIII. El control de actividades y procesos;

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

X. Los mecanismos de control de documentos;

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

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

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

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

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

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

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

III.5 Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU).

De acuerdo a las consultas de información en los portales electrónicos de los municipios por donde incide el proyecto, se constató que la totalidad de la trayectoria del STGN solo se tiene incidencia en parte de los Programas de Desarrollo Urbano de los Centros de Población de Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos; en lo que respecta al municipio de Teocaltiche, el trazo del STGN queda fuera del centro de población.

III.6.1 Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población Lagos de Moreno.

OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN.

El presente Plan de Desarrollo Urbano para la localidad de Lagos de Moreno tiene por objetivo, establecer las estrategias que permitan orientar el Desarrollo Urbano hacia el mejoramiento de la calidad urbana y de vida de sus habitantes de acuerdo a lo establecido en la Código Urbano del Estado de Jalisco:

I. La investigación relativa al proceso de urbanización y desarrollo del centro de población;

II. Adecuar la distribución de la población y de las actividades económicas, de acuerdo a las condiciones de su territorio;

III. Alentar la radicación de la población en su medio, mejorando las condiciones de su hábitat;

IV. El control del excesivo crecimiento horizontal del asentamiento humano, mediante políticas de densificación racional de la edificación;

V. Propiciar la integración socioeconómica entre las diferentes partes que forman al centro de población;

VI. Distribuir equitativamente las cargas y beneficios del desarrollo urbano;

VII. Preservar y mejorar las áreas forestadas, ríos, escurrimientos y acuíferos en el centro de población y sus áreas de apoyo;

VIII. Salvaguardar el patrimonio cultural del estado, preservando los edificios y conjuntos arquitectónicos de valor histórico cultural o que identifiquen la fisonomía del lugar;

IX. Procurar que el centro de población mantenga o desarrolle de manera integral la calidad de la imagen visual característica del lugar;

X. Distribuir adecuadamente las acciones urbanísticas para el óptimo funcionamiento del centro de población;

XI. Facilitar la comunicación y los desplazamientos de la población, promoviendo la integración de un sistema eficiente de movilidad vialidad, otorgando preferencia a los sistemas colectivos de transporte;

XII. El desarrollo de la infraestructura básica del centro de población;

XIII. Promover las instalaciones necesarias de equipamiento urbano para el centro de población;

XIV. El establecimiento de normas y reglamentos para el control de la utilización del suelo y de la acción urbanística; y

XV. Todos aquellos que permitan orientar el desarrollo del centro de población a condiciones óptimas.

ESTRATEGIA GENERAL

Para la localidad de Lagos de Moreno se propone una estrategia general de Impulso como Centro Urbano Regional con Vocación Cultural y Turística, en base a los antecedentes históricos de esta población, a su ubicación geográfica estratégica tanto estatal como regional y nacional, y a su disponibilidad de recursos naturales, lo que obliga a tener un uso racional de los mismos y a adoptar el control sobre su dinámica de crecimiento.

A continuación, se enumeran los criterios de ordenamiento urbano con los que se pretende llevar a cabo la estrategia general.

- Orientar el desarrollo urbano propiciando el aglutinamiento de la mancha urbana evitando el crecimiento anárquico y polinuclear.
- Desarrollar el área urbana respetando los suelos de alta productividad agrícola existentes.
- Definir claramente los límites del Centro de Población, incluyendo las Áreas de Reserva Urbana que se requerirán para absorber la demanda generada en los próximos 10 años de acuerdo con los horizontes de planeación propuestos, con el fin de normar y de no permitir acciones urbanísticas fuera de ellos.
- Evitar que las áreas susceptibles de inundación se utilicen como Áreas de Reserva Urbana, propiciando su conservación como Áreas Agrícolas.
- Identificar las acciones de Renovación Urbana que debe priorizarse para su ejecución en las Áreas Urbanas consolidadas.
- Propiciar la consolidación de las Áreas de Urbanización Progresiva mediante las acciones urbanas correspondientes.
- Señalar las áreas que pueden ser Generadoras de Transferencia de derechos.
- Señalar las Áreas Urbanas susceptibles de ser Receptoras de Transferencia de Derechos de Desarrollo conforme lo determina la legislación urbana existente.
- Auspiciar las acciones tendientes a apoyar la conservación del Área de protección histórico-patrimonial de la ciudad, ya determinada por decreto oficial, así como aquellos elementos de carácter fisonómico que la identifican.
- Marcar las Áreas de Restricción que generan las instalaciones especiales, vialidades, pasos de infraestructura, así como los cauces naturales de arroyos, ríos y escurrimientos.

- Establecer las Áreas de Transición correspondientes como áreas de amortiguamiento entre la zona urbana y la rural.
- Normar la explotación de los bancos de material para minimizar su impacto ambiental, reubicando aquellas que representen riesgos ecológicos para la comunidad o que alteren la imagen natural y paisajística del sitio.
- Proponer el respeto y conservación del uso de las Áreas Agropecuarias y Piscícolas del Área de Aplicación, para que éstas no sean alteradas por el crecimiento urbano.
- Establecer las áreas cuyas características naturales conlleven a una protección de las mismas, así como a su prevención y conservación ecológica.
- Delimitar las Áreas de Protección a Cauces y Cuerpos de Agua, así como a los acuíferos existentes en el Área de Aplicación.
- Establecer estrategias para rescatar y conservar la Laguna de San Juan y la zona de los acuíferos del Río de Lagos, como elementos fundamentales de los ecosistemas locales.
- Definir las actividades compatibles con la aptitud del suelo y recursos naturales, así como aquellas específicas del Área Urbana.
- Señalar la ubicación estratégica de los distintos tipos de equipamiento urbano necesario según los distintos horizontes de planeación, así como de los Centros Barriales, Subcentro Urbano y áreas de Uso Mixto que eficienticen la prestación del servicio tanto para las Áreas Urbanas existentes como para aquellas que se propongan.
- Establecer los lineamientos necesarios para desarrollar zonas industriales de bajo, medio y alto impacto, propiciando primordialmente aquellas relacionadas con agroindustrias acordes con la actividad económica y ganadera de la localidad, dentro de áreas compatibles y aptas respecto a las Áreas Urbanas y al medio natural.
- Propiciar la instalación de bodegas y almacenes regionales considerando la ubicación geográfica estratégica de Lagos de Moreno respecto al sistema de ciudades y las vías de comunicación nacionales.
- Fomentar que el crecimiento urbano guarde congruencia con el área urbana existente en términos de jerarquía vial. En este sentido se deberá implementar y ordenar la estructura vial existente y propuesta de tipo primaria, secundaria y local, a fin de que eficientice los desplazamientos vehiculares y peatonales internos y aquellos de carácter regional.
- Señalar los nodos viales conflictivos a fin de programar las acciones necesarias para su solución.



Figura III. 7 Clasificación de áreas destinadas para usos de suelo del PDU del Centro de Población Lagos de Moreno.

De acuerdo a las clasificaciones de usos destinos y reservas del PDU del centro de población Lagos de Moreno, se constató que el STGN incide en las siguientes áreas: **Ver Figura III.8**

- AU. Área Urbanizada Incorporada.
- AC. Área de Conservación Ecológica.
- RU-CP. Área de Reserva Urbana a Corto Plazo.
- RU-CP. Área de Reserva Urbana a Largo Plazo.
- AR-AGR. Áreas Agropecuarias.

De las clasificaciones anteriores, solo el Área de Conservación Ecológica es la que podría establecer restricciones para la instalación del STGN, sin embargo, las acciones que contempla el PDU para la promoción de la Ecología y protección del Medio Ambiente, están encaminadas a solucionar los problemas actuales de tratamiento de aguas residuales domésticas y rescate del Río Lagos, y no establece ninguna restricción para la instalación y operación de gasoductos. Por lo anterior, el presente PDU del Centro de Población Lagos de Moreno no se opone a la construcción y operación del Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Ramal San Juan de los Lagos.

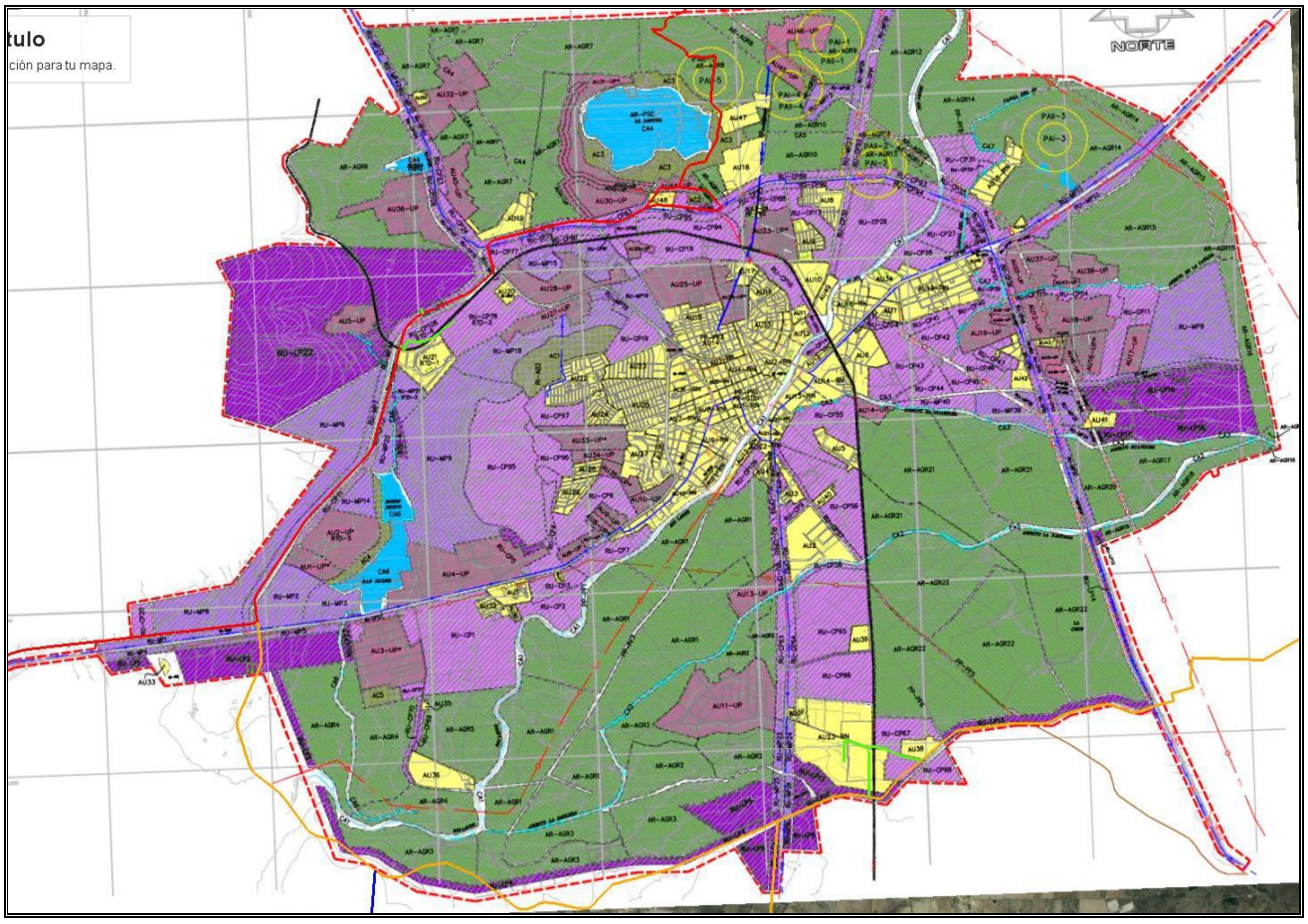


Figura III. 8 Incidencia del STGN en el PDU del Centro de Población Lagos de Moreno.

III.6.2 Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población San Juan de los Lagos.

A nivel municipal, de acuerdo a lo estipulado por la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Jalisco, y por Plan Estatal de Ordenación y Regulación de los Asentamientos Humanos, en 1980 se elaboró el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Juan de los Lagos, mismo que no ha sido actualizado a la fecha. Dicho Plan Municipal señala la normatividad respecto a la ocupación del suelo y a la programación de acciones del sector, indicando para la localidad de San Juan de los Lagos, cabecera del municipio, los siguientes lineamientos y políticas:

1) Buscar que se dé la debida sustentación económica a la urbanización, compatibilizando los ritmos de su crecimiento con los del desarrollo socioeconómico en general.

2) Sustituir el proceso espontáneo de los asentamientos humanos por uno planificado y estrechamente vinculado al proceso de planeación del desarrollo socioeconómico del municipio, el estado y el país.

3) Dar cumplimiento a las disposiciones de las leyes General y Estatal de Asentamientos Humanos, del Programa Nacional de Desarrollo Urbano, y del Plan Estatal de Ordenación y Regulación de los Asentamientos Humanos.

4) Coadyuvar a que las estructuras políticas, administrativas, y jurídicas, se adecuen a las exigencias actuales y futuras del desarrollo poblacional.

5) Hacer operativos a nivel municipal, los objetivos nacionales y estatales de la planeación económica y social, en su interrelación con la problemática y el desarrollo urbanos.

6) Compatibilizar la localización y densidad de los asentamientos humanos con la ubicación de los recursos naturales.

7) Mejorar gradualmente la calidad de la estructura, composición, imagen y ambiente urbanos.

8) Orientar la inversión pública federal, estatal y municipal, como instrumento de la ordenación, regulación y mejoramiento de los asentamientos humanos.

El Plan Municipal contempla un sistema de ciudades para el municipio dentro del cual la cabecera municipal es el centro abastecedor de servicios de todo el municipio, incluyendo a Santa Rosa, Agua de Obispo, El Sauz, Mezquitic Carrizo de Abajo y El Agostadero, poblaciones de nivel secundario.

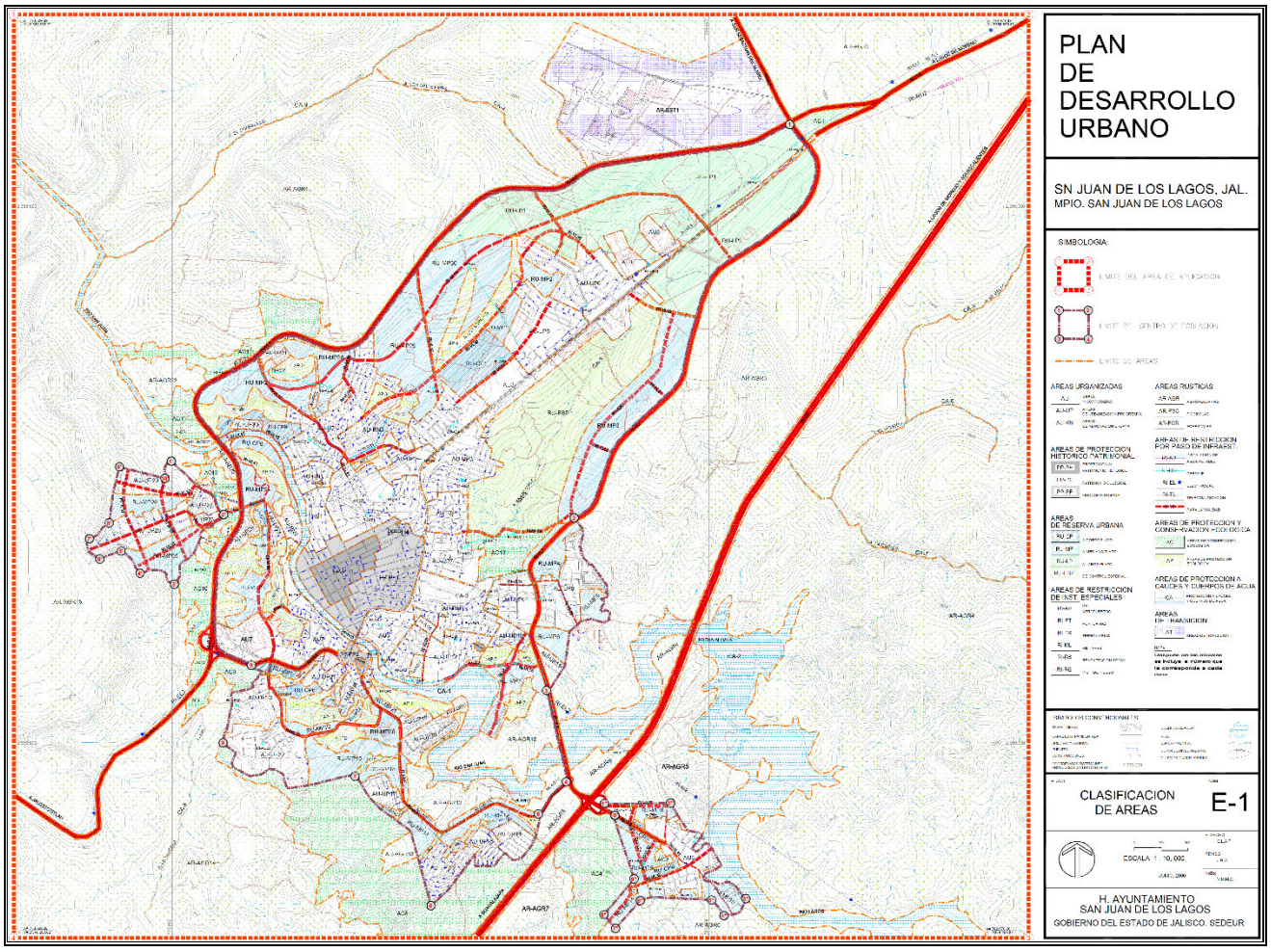


Figura III. 9 Clasificación de áreas destinadas para usos de suelo del PDU del Centro de Población San Juan de los Lagos.

De acuerdo a las clasificaciones de usos destinos y reservas del PDU del centro de población Lagos de Moreno, se constató que el STGN incide en las siguientes áreas: **Ver Figura III.10**

- ***RI-VI. Áreas de Restricción para Vialidad. Son las superficies que deberán de quedar libre de construcción para la ejecución del sistema de vialidades establecidas para el ordenamiento territorial y urbano conforme a los derechos de vía que establecen las autoridades federales, estatales y municipales competentes en la materia.***

Como ya se ha mencionado, el STGN quedará instalado dentro de derechos de vía de vialidades existentes, y tal y como lo establece el presente PDU la proyección de los gasoductos quedará dentro de áreas de restricción para vialidad, constatándose que dentro del documento del PDU no se establecen restricciones para la instalación de infraestructura dentro de dichas áreas, sin embargo, dentro de las gestiones que GNN contempla para las autorizaciones municipales y estatales previo inicio de construcción, está la de obtener el permiso del derecho de paso dentro de los derechos de vía de las vialidades existentes.

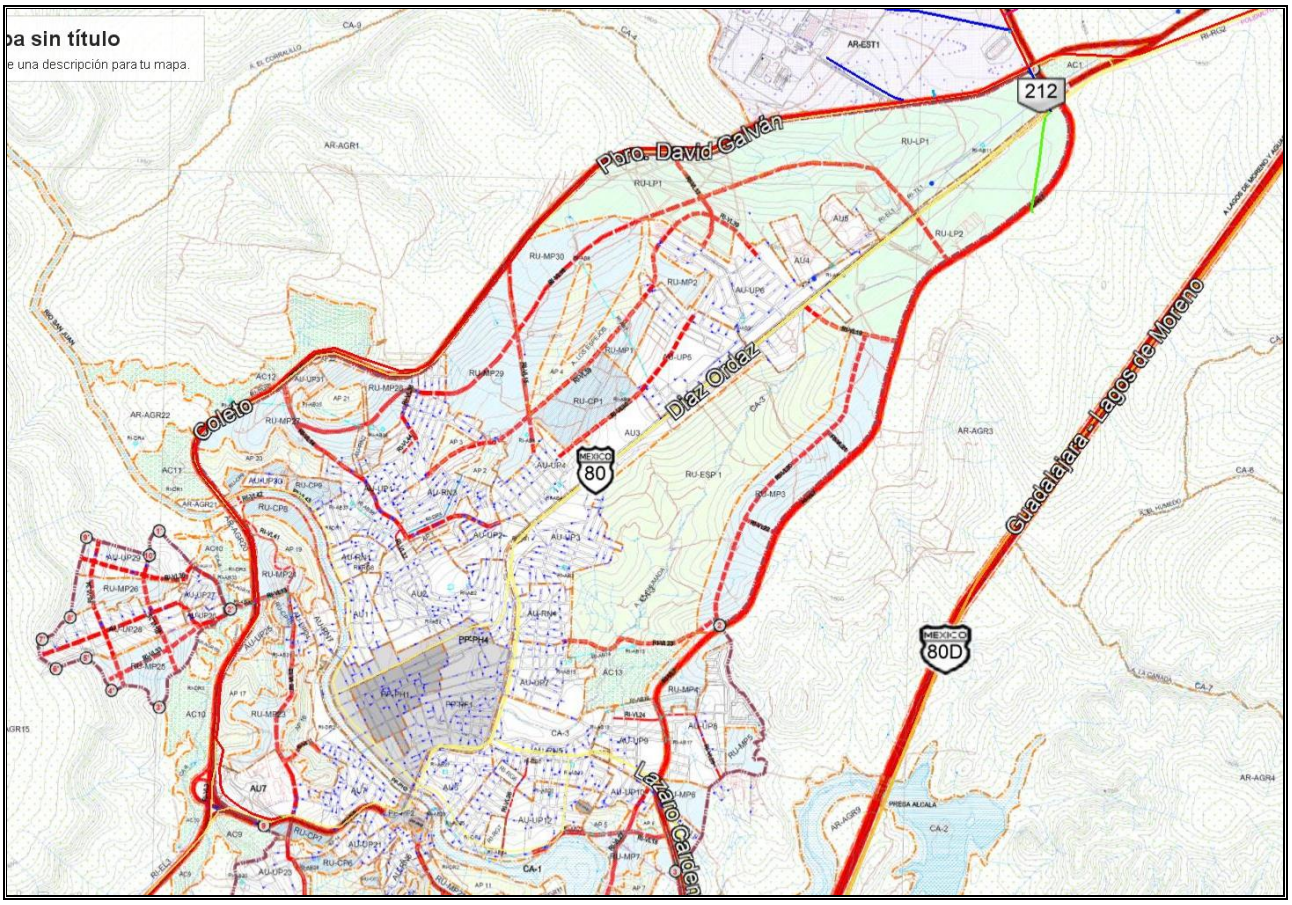


Figura III. 10 Incidencia del STGN en el PDU del Centro de Población Lagos de Moreno.

III.6 Planes Sectoriales.

III.6.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024.

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

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

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

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

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

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

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

Dentro del cual se incluye lo siguiente:

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

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

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

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024.

BIBLIOGRAFÍA

CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html

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

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

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

ITESM. (s.f.). *LEGISMEX*. Recuperado el JULIO de 2017, de http://www.legismex.com.mx/cms/

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

SENER. (s.f.). *Programa Sectorial de Energía*. Recuperado el JULIO de 2017, de https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-sectorial-de-energia-2013-2018

Territorial, S. d. (s.f.). *Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco*. Recuperado el Julio de 2017, de http://siga.jalisco.gob.mx/moet/

Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. 3
IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR). 5
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR). 10
IV.2.1. Caracterización y Análisis retrospectivo de la Calidad Ambiental del SAR. 10
IV.2.2 Medio Abiótico. 11
IV.2.3 Medio Biótico. 49
IV.2.4 Medio Socioeconómico. 59
IV.2.5 Paisaje. 65
IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. 67

Índice de Figuras

Figura IV. 1 Localización del Proyecto dentro del POETEJ. 6
Figura IV. 2 Cuenca Hidrológica en la que incide el proyecto. 7
Figura IV. 3 Subcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto. 7
Figura IV. 4 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto. 8
Figura IV. 5 Delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto. 9
Figura IV. 6 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto. 12
Figura IV. 7 Tipos de Climas en el Área de Influencia del Proyecto. 13
Figura IV. 8 Valores de precipitación existentes en el SAR del proyecto. 14
Figura IV. 9 Valores de precipitación existentes en el AiP. 15
Figura IV. 10 Valores de temperatura existentes en el SAR del proyecto. 16
Figura IV. 11 Valores de temperatura existentes en el AiP. 17
Figura IV. 12 Incidencia del SAR dentro de las Provincias Fisiográficas. 24
Figura IV. 13 Subprovincias donde incide el SAR del proyecto. 26
Figura IV. 14 Sistemas de Topoformas existentes en el SAR del proyecto. 27
Figura IV. 15 Características Litológicas del SAR. 30
Figura IV. 16 Geología existente en el Área de Influencia del Proyecto. 31
Figura IV. 17 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País. 32
Figura IV. 18 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México. 33
Figura IV. 19 Edafología presente en el SAR. 37
Figura IV. 20 Edafología existente en el Área de Influencia del Proyecto. 38
Figura IV. 21 Regiones Hidrológicas en las que incide el SAR. 41
Figura IV. 22 Cuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto. 42
Figura IV. 23 Subcuencas Hidrológicas en las que incide el SAR del proyecto. 43
Figura IV. 24 Localización general de los cruces con cuerpos de agua. 43
Figura IV. 25 Incidencia del STGN en los acuíferos de la región. 46
Figura IV. 26 Uso de Suelo y Vegetación presente en el SAR. 52

Figura IV. 27 Trazo del STGN que incide con vegetación Forestal. 53

Índice de Tablas

Tabla 1 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto. 11
Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la estación 26087. 18
Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2001 al 2019. 19
Tabla IV. 4 Características de las Provincias Fisiográficas donde incide el SAR. 22
Tabla IV. 5 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SAR. 39
Tabla IV. 6 Localización de cruces con cuerpos de agua. 44
Tabla IV. 7 Características administrativas de los cuerpos de agua. 44
Tabla IV. 8 Uso de Suelo y Vegetación Serie VI en el SAR. 50
Tabla 9 Especies identificadas en los muestreos dentro del SAR para el estrato arbóreo. 54
Tabla 10 Especies identificadas en los muestreos dentro del SAR para el estrato arbustivo. 54
Tabla 11 Especies identificadas en los muestreos dentro del SAR para el estrato herbáceo. 55
Tabla 12 Especies identificadas en los muestreos del SAR para grupo de las cactáceas. 55
Tabla 13 Especies identificadas en los muestreos del SAR para el pastizal. 55
Tabla 14 Reptiles registrados en el SAR. 56
Tabla 15 Mamíferos registrados en el SAR. 56
Tabla 16 Aves registradas en el SAR. 57

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

La integración del presente capitulo se fundamenta en la necesidad de presentar a la autoridad un análisis detallado de la descripción de los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde se pretende ubicar el proyecto inherente al Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto (STGN).

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

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

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

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

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

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

- ✓ **Región:** Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de estos.
- ✓ **Sistema Ambiental Regional (SAR):** Es una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de un espacio geográfico, considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes (bióticos y abióticos), y de sus procesos ambientales significativos.

  Se reitera que, considerando las variaciones que como en cualquier otro proyecto lineal, pudieran presentarse como resultado de microruteos u otros cambios de trayecto o de ubicación de componentes que fueren necesarios en virtud de obstáculos en la adquisición de predios u otros factores de seguridad, el espacio alternativo a ocupar, ya estará previamente evaluado.

  Finalmente, y en consecuencia de este último punto, las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, regionales, sinérgicos, acumulativos y residuales (capítulo VI de esta MIA-R), propuestos en este estudio serían igualmente aplicables a las modificaciones al proyecto que fueran requeridas.
- ✓ **Área de establecimiento del proyecto (AeP):** Este rubro es asumido como el espacio físico que será ocupado directamente por el proyecto; sus límites, corresponden a los límites físicos del proyecto.

IV.1 Delimitación y Justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR).

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

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

A) Hidrología (Cuencas, Subcuencas y Microcuencas).

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

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

B) Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).

Una UGA es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, 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)

Por una parte, las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) requeridas para la conformación del SAR fueron las que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco (POETEJ), y se seleccionaron aquellas en las que el trazo del Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) incide directamente.

Conforme a lo establecido en el Capítulo III de la presente MIA-R, el STGN incide en las UGAs No. Ag_3 177 A, P_3 171 A, Ag_3 170 A y Fo_4 210 C. **Ver Figuras IV.1**.

Las microcuencas delimitadas para el SAR del proyecto se tomaron del INEGI, donde además, se incluye información a diferentes escalas de análisis hidrológico considerando que, a un nivel más amplio, el área de referencia (subcuenca) pertenece a una cuenca y a su vez, ésta última pertenece a una Región Hidrológica.

El STGN en estudio está incluido al interior de la Región Hidrológica (RH12) Lerma – Santiago, dentro de las Cuenca Hidrológica R. Verde Grande (**Ver Figura IV.2**), dentro de las Subcuencas Hidrológicas conocidas como: R. Grande, R. d ellos Lagos y R. Aguascalientes (**Ver Figura IV.3**), dentro de las cuales se delimitan las Microcuencas Hidrológicas que se tomaron en cuenta para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) (**Ver Figura IV.4**).



Figura IV. 1 Localización del Proyecto dentro del POETEJ.

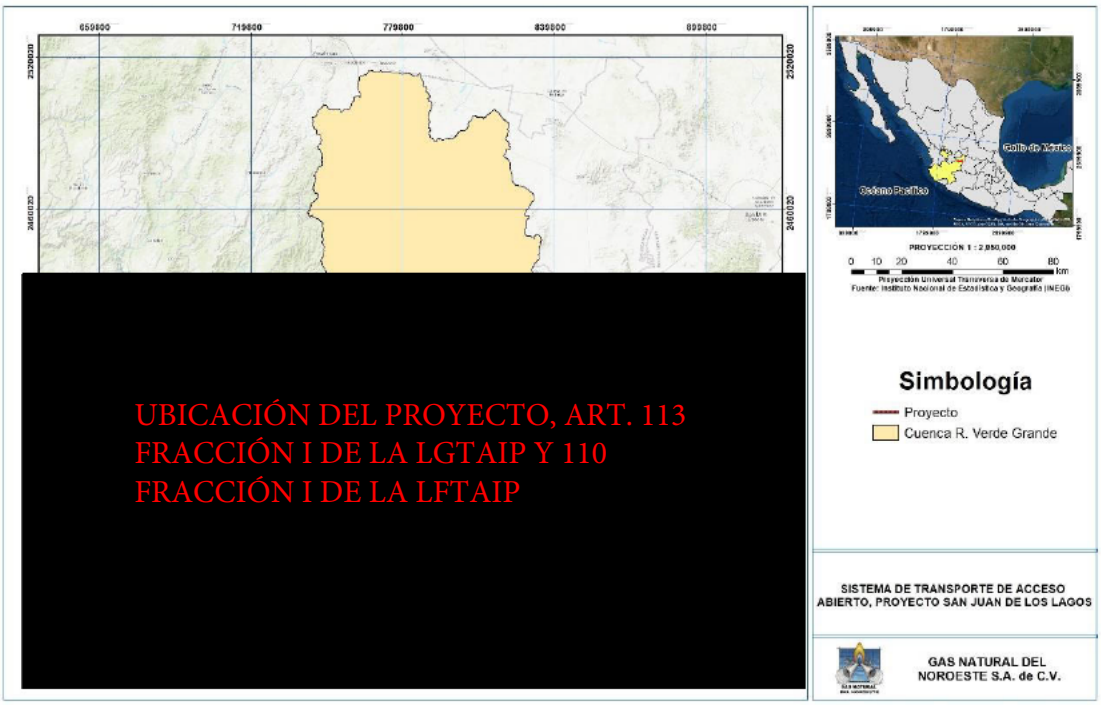


Figura IV. 2 Cuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.



Figura IV. 3 Subcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.



Figura IV. 4 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.

Una vez delimitadas por separado cada una de las UGAs y Microcuencas en las que incide directamente el proyecto original más las ampliaciones del sistema de transporte, con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIGs) a través del Programa ARC Map 10.3, fue establecido el Sistema Ambiental Regional del proyecto (**Ver Figura IV.5**) y se procedió a la caracterización de las condiciones climáticas, edáficas, hídricas, bióticas y socioeconómicas de dicha área; con base a la información bibliográfica y cartográfica.



Figura IV. 5 Delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto.

Lo anterior, no establece que los impactos del proyecto se vayan a dar en la totalidad del territorio del SAR, sin embargo, como lo establece la guía para la elaboración de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIAs), se debe establecer un área geográfica de estudio para determinar sus características físicas y la incidencia del proyecto con las mismas, y proceder a su evaluación.

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

IV.2.1. Caracterización y Análisis retrospectivo de la Calidad Ambiental del SAR.

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

Para la elaboración del presente estudio, se analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural de la región, así como de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por un aumento demográfico y la intensificación de las actividades productivas, considerando su comportamiento en el tiempo y espacio.

Se puede señalar que han sido los procesos productivos, en lo particular los procesos de trabajo y las relaciones sociales de producción que se han utilizado en el área de estudio, quienes han determinado el paisaje que se presenta en la actualidad, en el Sistema Ambiental Regional. Lo anterior ya que en la Región de Jalisco (que es donde incide en mayor parte el STGN), la actividad económica principal es la agricultura de riego anual, constatándose durante los recorridos en campo para la presente MIA-R que en la región se localizan grandes extensiones de parcelas en producción y ya abandonadas, mismas que han fragmentado el ecosistema natural y han sido las causales de la remoción de la vegetación natural como es la Selva Baja Caducifolia y el Pastizal Natural, principalmente, aspectos que han provocado que los usos de suelo en dichas zonas hayan sido cambiados con el tiempo, a grado tal que actualmente el uso predominante es el de Agricultura.

El ecosistema existente en el SAR propuesto para el sistema para transporte de gas natural, es muy similar, ya que el área en estudio se localiza en la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, en donde el uso de suelo principal es el Agrícola – Pecuario – Forestal, con vegetación predominante perteneciente a la Selva Baja Caducifolia y Pastizal Natural, los cuales son característicos de las zonas de clima caliente de México y siguiendo el gradiente de menor a mayor humedad, mismas que no se verán afectados por la instalación del STGN, ya que dichas asociaciones de vegetación se localizan a los costados de los derechos de vía existentes donde quedará instalado el sistema, por lo que, los impactos generados al ecosistema existente en el área de influencia del proyecto serán poco significativos.

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

En relación de la diversidad biológica que presenta el SAR, ha sido determinada por la interacción de sus componentes abióticos como son: topografía, relieve, suelo, clima temperatura, precipitación y humedad, principalmente, que permitirán el establecimiento de determinadas formas de vida a través de procesos de sucesión ecológica. Estos procesos están estrechamente relacionados con las

especies de fauna, por lo que cualquier modificación o cambio en el ambiente se verá directamente simbiótica.

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

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

IV.2.2 Medio Abiótico.

A) Clima y fenómenos meteorológicos.

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

Tabla 1 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.

Clima	Descripción
(A)C(wo)	Semicalido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
BS1hw	Semiárido, semicalido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
BS1kw	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
C(w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
C(wo)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)



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

Tal y como se puede apreciar en la siguiente figura, en el área de Influencia del proyecto (Buffer de 800 m[1]) los climas predominantes son: (A)C(wo) y BS1hw.

[1] Definido tomando como referencia lo indicado en la Guía para la elaboración del Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH) de la ASEA.

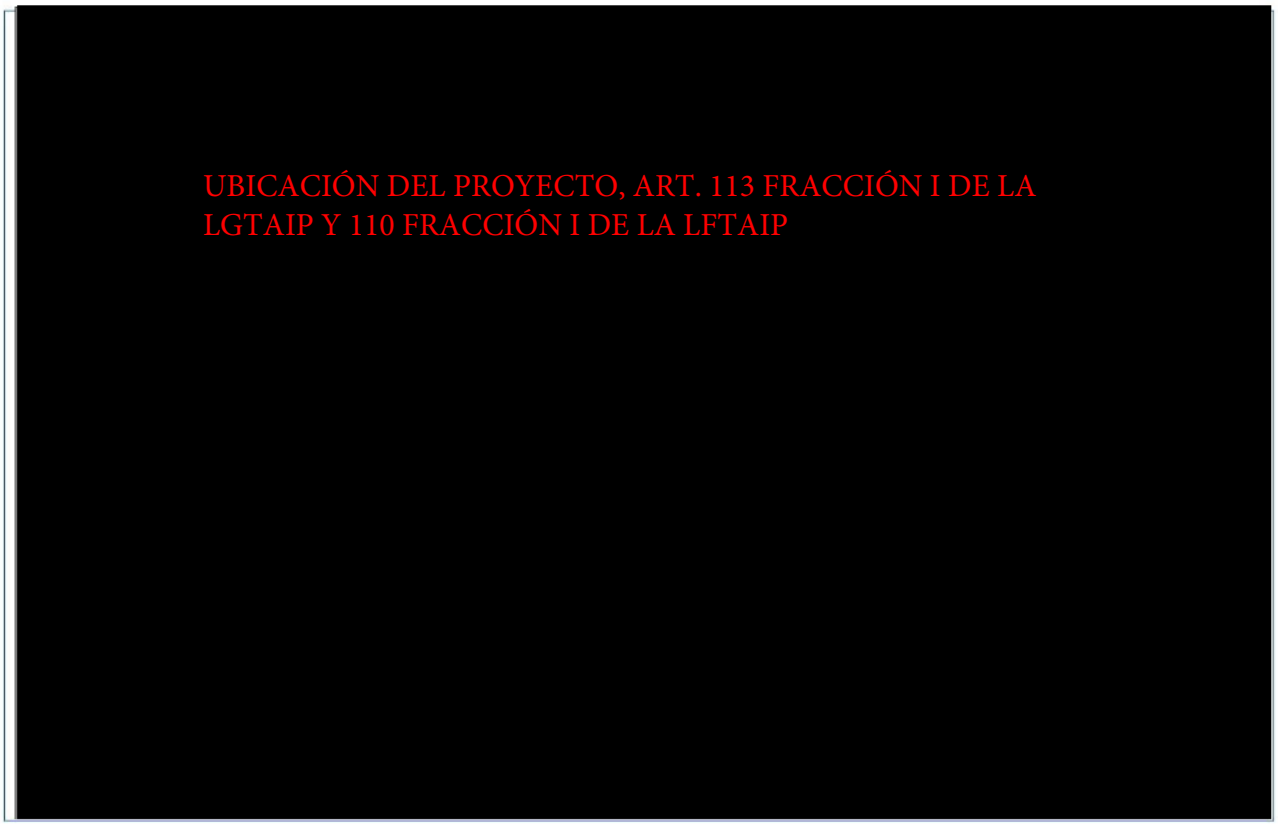


Figura IV. 7 Tipos de Climas en el Área de Influencia del Proyecto.

A.1 Precipitación

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (*CONABIO*), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la mayor parte del SAR del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre 500 y 800 mm, siendo el mismo rango de precipitación en la zona donde incide el STGN. **Ver Figura 8.**



Figura IV. 8 Valores de precipitación existentes en el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 14.** Planos Temáticos.

Conforme a lo establecido en las siguientes figuras en el AiP los valores de precipitación son los mismos indicados en el SAR del proyecto.

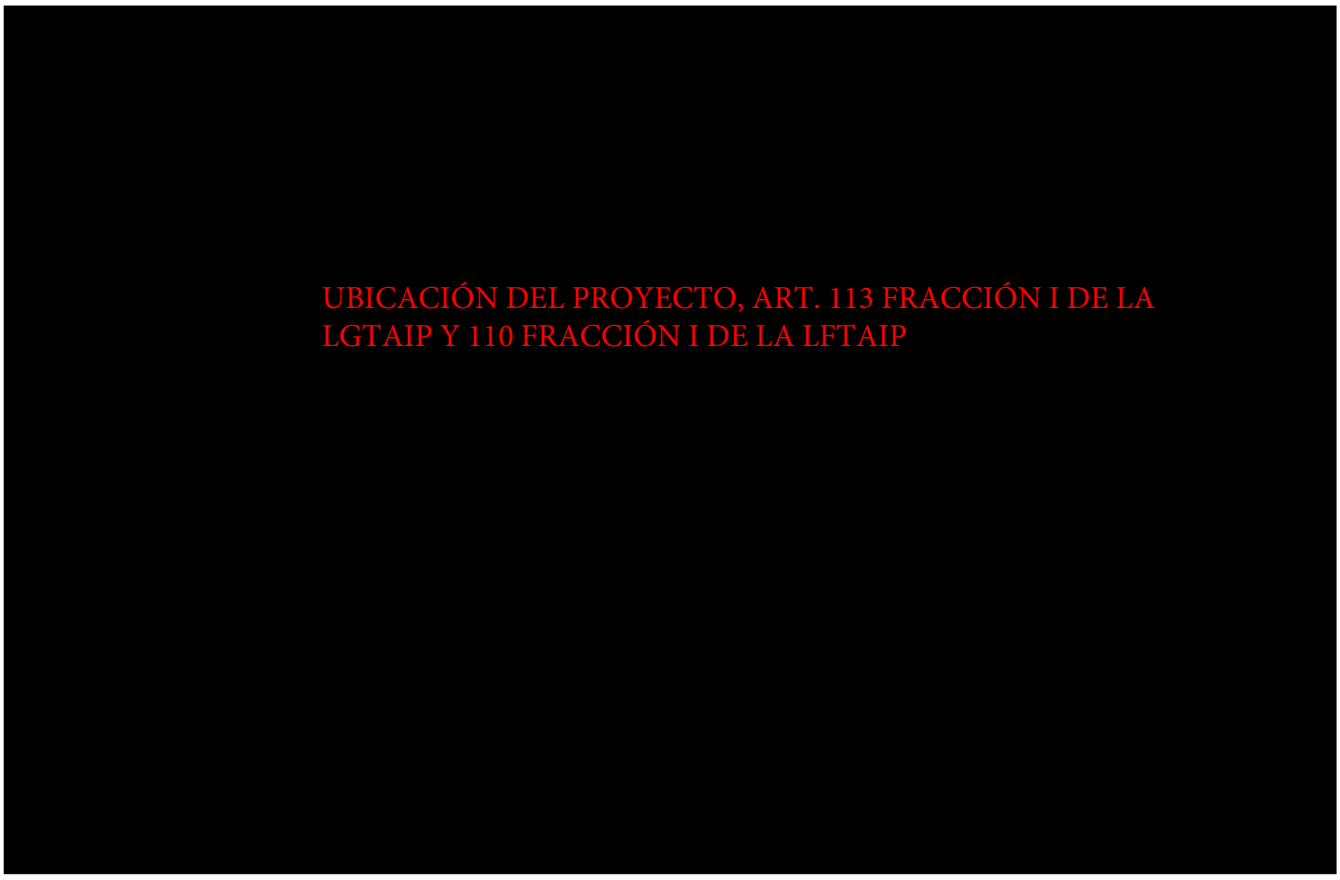
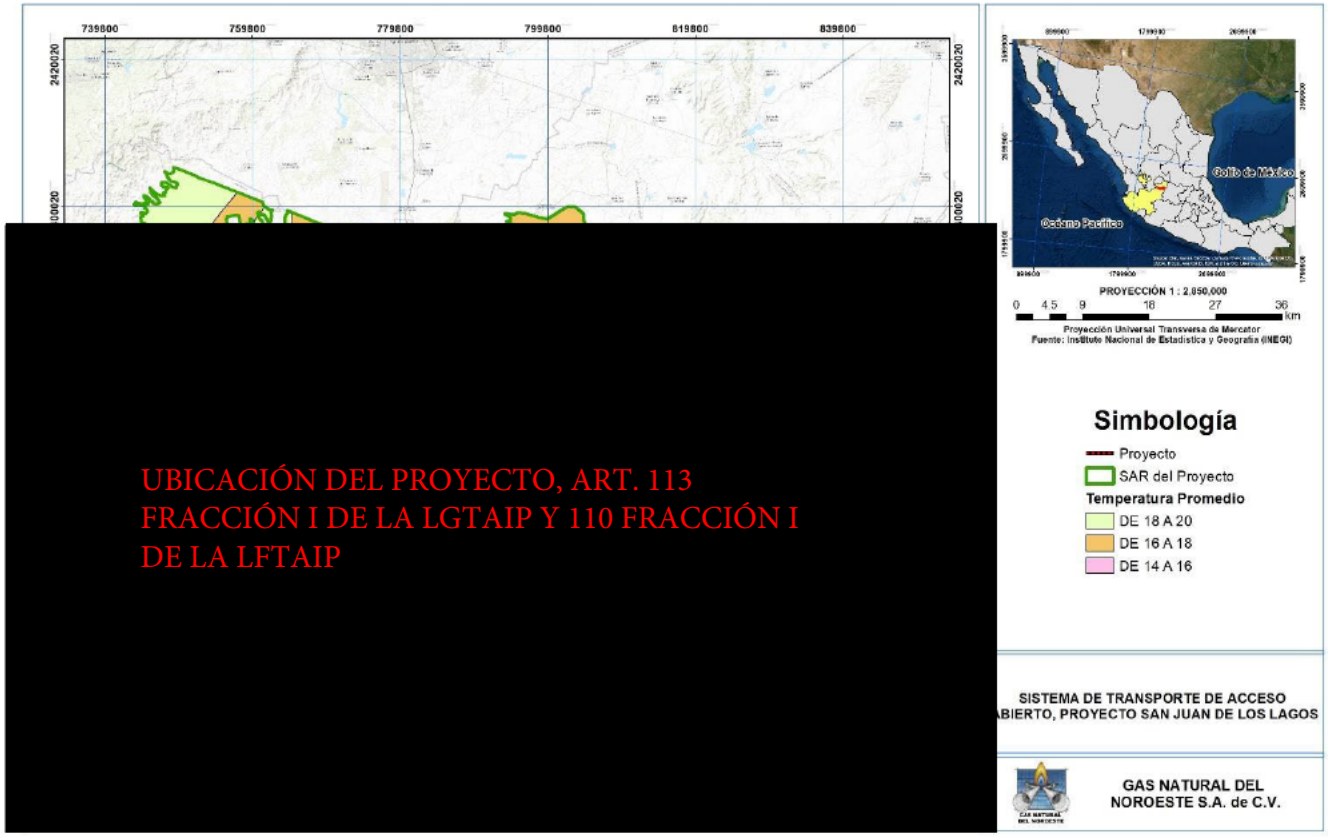


Figura IV. 9 Valores de precipitación existentes en el AiP.

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 SAR del proyecto, se presentan temperaturas anuales con valores entre 14 y 20°C, siendo los valores entre 18°C y 20° en la zona donde incide el STGN. **Ver Figura 10.**



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

Figura IV. 10 Valores de temperatura existentes en el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 14.** Planos Temáticos.

Tal y como se muestra en la siguiente figura, los valores de temperatura aplicables para el AiP son de 18°C a 20°C.

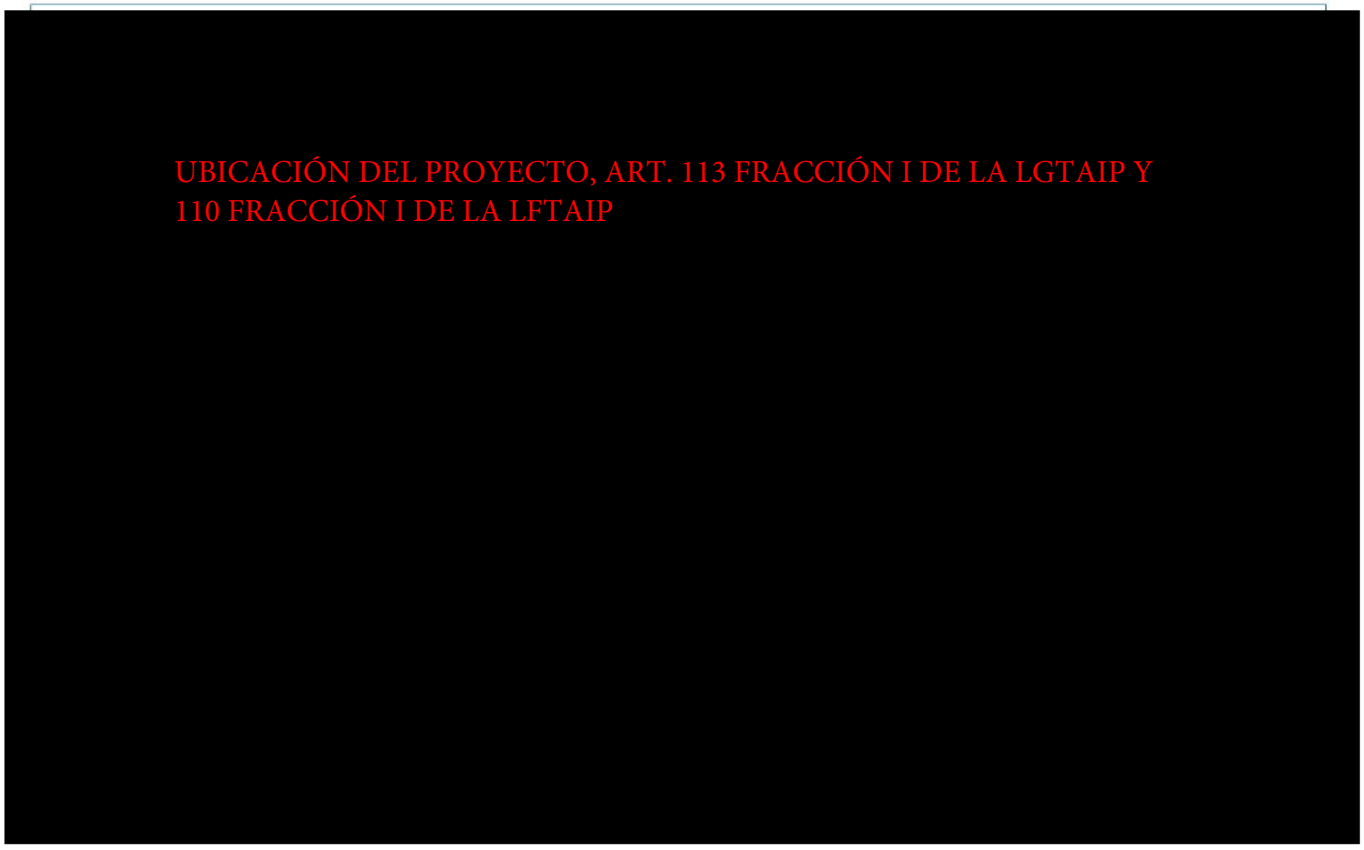


Figura IV. 11 Valores de temperatura existentes en el AiP.

A.3 Normales Climatológicas

Dentro del SAR del proyecto se localizan estaciones climatológicas de la CONAGUA que actualmente se encuentran en operación, de las cuales, para la obtención de las normales climatológicas del presente estudio, solo se seleccionó la estación climática más cercana al trazo del gasoducto, misma que corresponde a la estación No. 14084 localizada en la cabecera municipal de Lagos de Moreno, de la que a continuación se indican sus valores históricos:

Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la estación 26087.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
ESTADO DE: JALISCO						PERIODO: 1981-2010							
ESTACIÓN: 14084 LAGOS DE MORENO				LATITUD: 21°21'37" N			LONGITUD: 101°55'14" W				ALTURA: 1 884 MSNM		
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)													
Normal	22.8	25.1	27.1	29.5	30.8	29.1	26.6	26.6	26.5	26.3	25.2	23.3	**26.6**
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
Normal	13.1	15	16.7	19.3	21.3	21.6	20.2	20	19.6	18	15.7	13.6	**17.8**
TEMPERATURA MÍNIMA (°C)													
Normal	3.4	4.8	6.2	9.2	11.8	14.2	13.8	13.4	12.9	9.7	6.1	4	**9.1**
PRECIPITACIÓN (mm)													
Normal	16.4	5.2	6.8	9.7	27.7	99.3	154.5	129.6	95.2	39.2	9.6	9	**602.2**

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 602.2 mm anuales y 17.8°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en la Estación Climatológica en el municipio de Lagos de Moreno, la velocidad del viento promedio es de 3 m/s y el promedio de humedad relativa es de 40%.

A.4 Fenómenos Climatológicos

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

- ✓ *Huracanes:* La frecuencia de huracanes corresponde a uno cada tres años, en los últimos 100 años. El Atlas Nacional de Riesgos establece, tanto al centro como al occidente de México como una zona afectable por perturbaciones ciclónicas tropicales a lo largo del año.

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 10 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.3**), los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana.

A continuación, se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del año 2009 al 2019.

Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2001 al 2019.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2019	Atlántico	*De acuerdo a los datos del Servicio Meteorológico Nacional, ningún Huracán o Tormenta Tropical tocó tierra.*		
	Pacífico			
2018	Atlántico	*Ninguno tocó tierra*		
	Pacífico	Vicente	TT	Chiapas, Oaxaca, Guerreo, Michoacán y Colima.
		Sergio	H4	Baja California Sur, *Baja California*, *Sonora* y Sinaloa.
		Carlotta	TT	Oaxaca, Michoacán y Guerrero.
		Bud	H1	Baja California Sur, *Sonora* y Sinaloa.
2017	Atlántico	Franklin	H1	Quintana Roo, Yucatán y Veracruz.
		Katia	H2	Veracruz y Puebla.
	Pacífico	Beatriz	TT	Oaxaca.
		Calvin	TT	Oaxaca y Chiapas.
		Lidia	TT	Baja California Sur y *Baja California*.
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y *Sonora*.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
		Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
2015	Pacífico	Blanca	H4	*Baja California* y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	*Baja California*, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
2014	Pacífico	Simón	H4	Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Baja California Sur, Colima y Jalisco.
		Trudy	TT	Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
		Vance	DT	Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima Nayarit

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz.
		Depresión Tropical 9	DT	Campeche.
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
		Sonia	TT	Sinaloa.
	Atlántico	Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas.
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
		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.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		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.

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

De acuerdo a la tabla anterior, se considera que el estado de Jalisco es una zona susceptible a fenómenos climatologicos, tales como huracanes y tormentas tropicales, ya que en los últimos 10 años, se han presentado fenomenos climáticos que han causado daños significativos a las áreas urbanas existentes en los litorales del Océano Pacífico, tal es el caso del Huracán Manuel (Categoría I) y el Huracán Patricia (Categoría V), que en los años 2013 y 2015 respectivamente, causaron graves inundaciones y deslaves en dichas entidades, sin embargo, los daños más significativos fueron en la costa, dejando solo lluvias torrenciales en la región donde se ubicará el STGN, por tal motivo, dentro del diseño y trayectoria del sistema para transporte de gas natural, la promovente ha considerado las posibles afectaciones al mismo a causa de fenómenos climatológicos, por lo que la profuniddad de los ductos tendrá un factor de seguridad mayor al que indica la NOM-007-ASEA-2016, además de que se empleará tubería resistente y que tiene una flexibilidad para poder doblarse sin romperse, lo cual es favorable en caso de presentarse una situación de emergencia por inundaciones o deslaves. Aunado a que contará con válvulas de seccionamiento para interrumpir el suministro de gas natural en caso de ser requerido

B) Geología y Geomorfología

B.1 Geomorfología.

El SAR del proyecto se localiza en la parte Noreste del estado de Jalisco, el cual incide en tres provincias principales, el Eje Neovolcánico, Sierra Madre Occidental y la Mesa del Centro, lo cual fue constatado en la carta Fisiográfica escala 1:1 000 000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), sin embargo, el STGN quedará inmerso en la Provincia Fisiográfica denominada Eje Neovolcánico Transversal, específicamente en la Subprovincia Fisiográfica conocida como Altos de Jalisco, donde los sistemas de topoformas existentes son: Llanura Aluvial, Lomerío de Aluvión antiguo y Meseta basáltica con lomerío.

Tabla IV. 4 Características de las Provincias Fisiográficas donde incide el SAR.

Provincias Fisiográfica	Subprovincias Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Eje Neovolcánico, Sierra Madre Occidental y Mesa del Centro	Sierras y Valles Zacatecanos, Altos de Jalisco, Sierra de Guanajuato y Llanuras de Ojuelos – Aguascalientes.	Sierra Alta Escarpada con Mesetas
		Escudo Volcanes
		Sierra Baja
		Valle de Laderas Tendidas
		Llanura Aluvial
		Llanura Aluvial de Piso Rocoso o Cementado
		Llanura Desértica de Piso Rocoso o Cementado
		Lomerío de Aluvión Antiguo
		Meseta Basáltica
		Meseta Basáltica con Lomerío
		Sierra Alta con Mesetas

A continuación, se describen las características de las donde incide el SAR del proyecto.

- **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), Popocatépetl (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)

- **Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental:** es el sistema montañoso más espacioso del territorio nacional, abarcando todo el oeste mexicano y el extremo suroccidental de los Estados Unidos, siendo una continuación de las Montañas Rocallosas en Canadá y los Estados Unidos. Cubre una extensión de 289.000 km^2, lo que representa la sexta parte del territorio de México.

  La Sierra Madre Occidental se extiende en dirección noroeste a Suroeste casi en forma paralela a las costas del océano Pacífico y Mar de Cortés; recorriendo en sus 1400 km de longitud los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit, y Jalisco. Se inicia en el límite internacional con el estado de Arizona, E.U.A., y termina aproximadamente en el río Santiago, a la altura del estado de Nayarit, en donde se conecta con la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico.

  Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Jalisco. 1981

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

  Se presentan dos discontinuidades fisiográficas: la sierra de Guanajuato, con una serie de valles paralelos orientados al sudeste y la sierra Cuatralba, de mesetas de lava escalonadas. Su altitud promedio es de 1700 a 2300 msnm, mientras que las mayores elevaciones llegan a 2500 metros de altitud en la sierra de Guanajuato.

  Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Jalisco. 1981

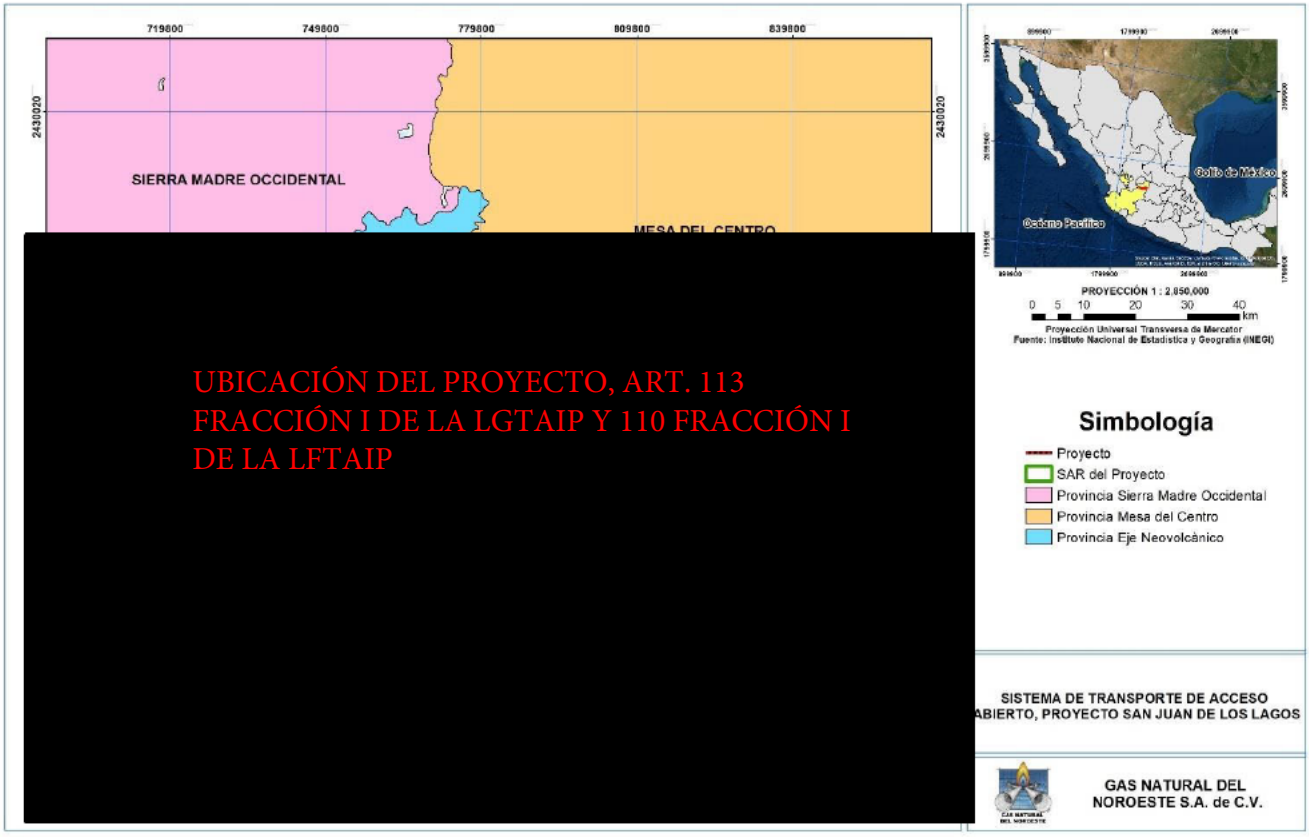


Figura IV. 12 Incidencia del SAR dentro de las Provincias Fisiográficas.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 14.** Planos Temáticos.

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

- **Subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos:** Se localiza en la parte suroriental de la provincia, casi desde el límite estatal entre Durango y Zacatecas, hasta las inmediaciones de Ixtlahuacán del Río, Jalisco. Incluye además toda la mitad occidental de los estados de Zacatecas y Aguascalientes, y una pequeña porción de Nayarit.

  La caracterizan sierras altas alargadas burdamente en sentido norte-sur, con frecuencia rematadas por mesetas. Tales sierras se alternan con valles, también orientados norte-sur, cuyos pisos a veces son de pendiente suave, pero más comúnmente presentan terrazas y lomeríos, que son probable resultado de la erosión de antiguos pisos de valle más altos que los actuales. A diferencia de las otras subprovincias centrales de la Sierra Madre Occidental, ésta no tiene una predominancia de grandes mesetas altas y cañones: las primeras son sustituidas por sierras; y los segundos, por amplios valles.

Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Nayarit. 2000

- **Subprovincia Altos de Jalisco:** La mayor parte de esta subprovincia queda dentro del estado de Jalisco, se caracteriza por amplias mesetas de origen volcánico y presenta la mayor densidad de topoformas degradativas, generadas por disección hídrica y abundancia de valles profundos de laderas escarpadas a fines de los caños de la Sierra Madre Occidental. Representa el 17,51% con respecto a la superficie total de la entidad y se distinguen en ella los siguientes sistemas de topoformas: Escudo-Volcanes Aislados o en Conjunto, Pequeña Meseta asociada con lomeríos, Gran Meseta con Cañadas, Meseta Lávica, Meseta Lávica asociada con lomeríos, Meseta Escalonada, Lomerío de Colinas Redondeadas, Lomeríos Suave en Arenisca Conglomerado, Valle de Laderas Escarpadas asociadas a lomeríos, Valle con Terrazas, Cañón y Depresión.

Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Jalisco. 1981

- **Subprovincia Sierra de Guanajuato:** La subprovincia Sierra de Guanajuato es una gran subprovincia que cubre parte de los estados de Jalisco y Guanajuato, teniendo una gran complejidad en su panorama fisiográfico, en el que concurren sistemas tan distintos entre sí como sierras, mesetas, lomeríos, valles y llanuras. En términos generales, las llanuras y las mesetas de erosión quedan prácticamente al centro de la subprovincia, representan alrededor de un tercio de su área guanajuatense, y se encuentran casi totalmente rodeadas por sierras, sierritas, mesetas lávicas y lomeríos asociados. Al complejo paisaje de la subprovincia subyace una litología igualmente complicada, constituida por varios tipos de roca volcánica con altos contenidos de sílice, basalto y rocas ígneas ácidas asociadas con aluviones antiguos.

Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de Guanajuato. 2000

- **Subprovincia Llanuras de Ojuelos – Aguascalientes:** Ocupa la región central de la provincia Mesa del Centro. Se caracteriza por sus extensas llanuras con piso de caliche y muy somera cubierta aluvial, a altitudes de 2 000 m. Hay dos de esas llanuras: la de Ojuelos y la de Aguascalientes, estas se comunican en el norte pero quedan separadas en la mayor parte de su extensión por un grupo de mesetas en las que dominan rocas ígneas ácidas, muy disectadas y cuyas superficies tienen alturas de unos 2 300 msnm. Se observan también algunos picos, como el cerro El Espía, que alcanza 2 450 m de altitud. Las llanuras no presentan corrientes fluviales de importancia. Las aguas corren a través de canales y arroyos interrumpidos por numerosos charcos y multitud de pequeños bordos.

Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica de San Luis Potosí. 2002

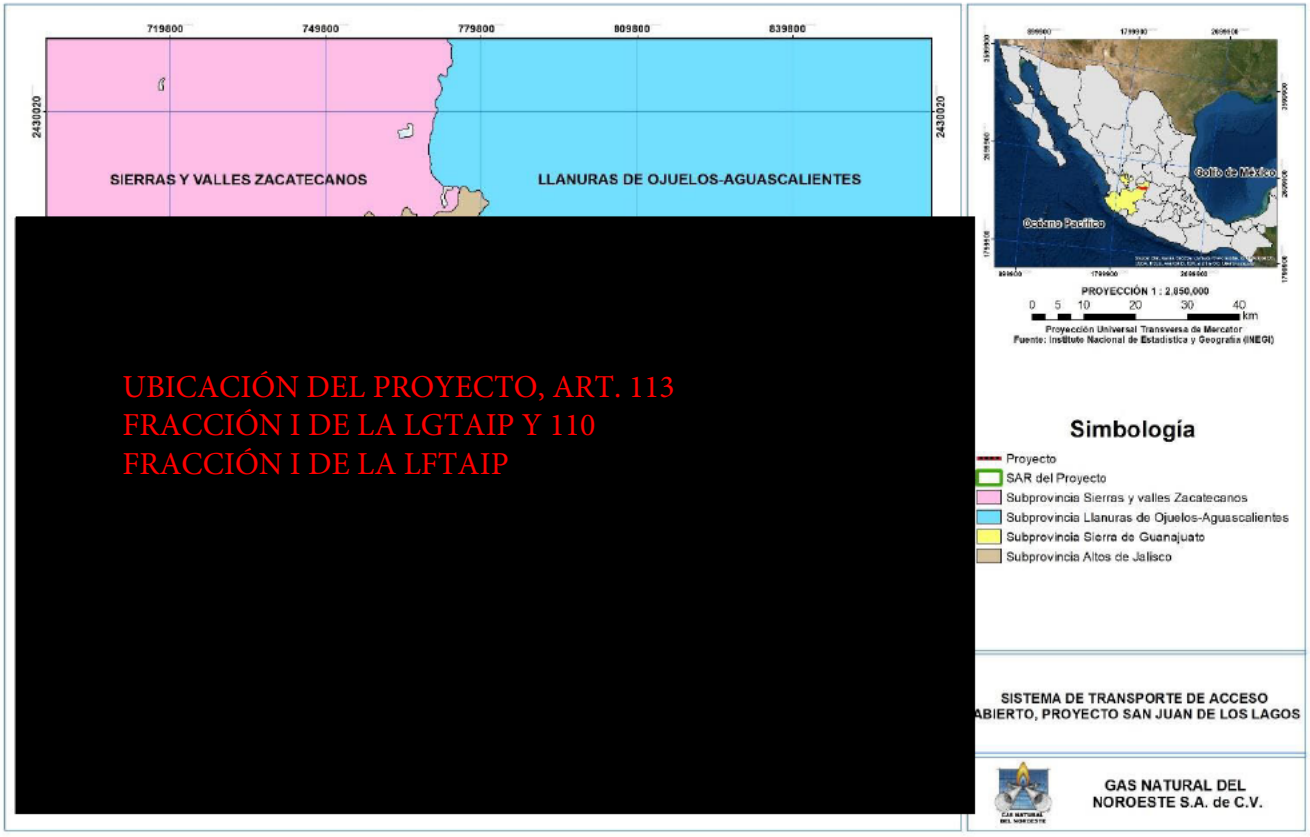


Figura IV. 13 Subprovincias donde incide el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 14.** Planos Temáticos.

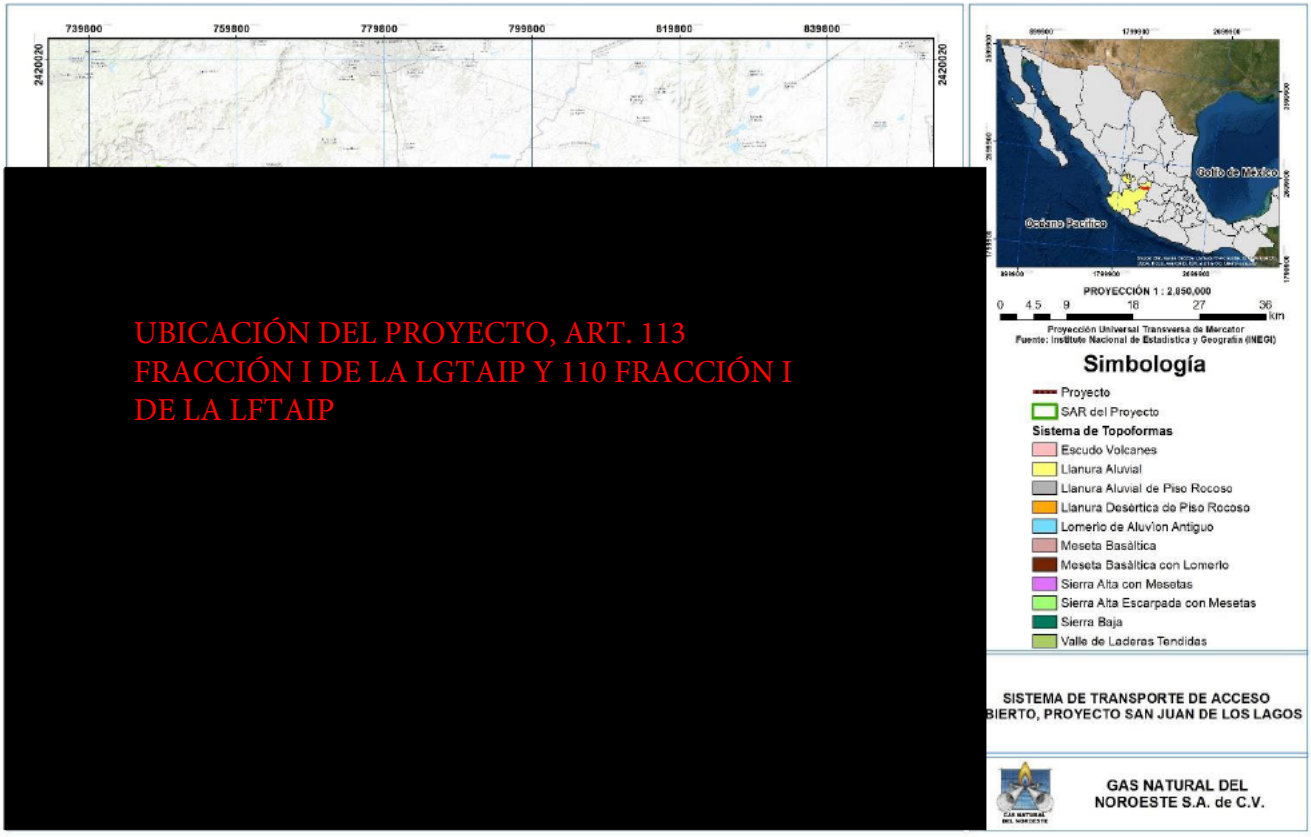


Figura IV. 14 Sistemas de Topoformas existentes en el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 14.** Planos Temáticos.

B.2 Geología.

B.2.1 Características Litológicas.

Los tipos de rocas presentes en el SAR están conformados principalmente por Rocas Sedimentarias (*Arenisca, Conglomerado, Arenisca – Conglomerado, Caliza – Limolita, Limolita – Arenisca y Lutita – Arenisca*), Rocas Ígneas Extrusivas (*Basalto, Riolita, Riolita – Toba Ácida y Toba Ácida*), Rocas Ígneas Intrusivas (*Granito*) y Rocas Metamórficas (*Esquisto*), complementándose con Suelo tipo Aluvial. **Ver Figura IV.17**.

- ***Rocas Sedimentarias (Arenisca, Conglomerado, Arenisca – Conglomerado, Caliza – Limolita, Limolita – Arenisca y Lutita – Arenisca):*** Las rocas sedimentarias (del latín *sedimentum*, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

  Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un *Proceso Sedimentario* (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como *litificación*. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos.

  Las rocas sedimentarias generalmente se clasifican, según el modo en que se producen, en *detríticas* o *clásticas,* y *químicas* o *no clásticas***;** dentro de ésta última, se encuentra una subcategoría conocida como *bioquímicas*

- ***Rocas Ígneas extrusivas (Basalto, Riolita, Riolita – Toba Ácida y 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.

- ***Rocas Ígneas Intrusivas (Granito):*** Las rocas ígneas (del latín *ignis*, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un de material rocoso, caliente y móvil denominado *magma*; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes.

  Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina *plutónica o intrusiva*; si el enfriamiento se produce, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina *volcánica o extrusiva* y estos, a su vez, se subdividen en *familias* a partir de las diferentes texturas, asociaciones minerales y modo de ocurrencia. Las formas que adoptan los cuerpos ígneos durante su cristalización delimitan diferentes estructuras ígneas.

  Existen diversos criterios para clasificar una roca ígnea, cada uno de ellos con objetivos definidos, como la ocurrencia de las rocas, el tamaño de grano, la textura y estructura, el contenido mineral o la composición química.

- ***Rocas Metamórficas (Esquisto):*** Las rocas metamórficas (del griego meta, cambio, y morphe, forma, "cambio de forma") resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado proceso metamórfico. Por la naturaleza de su origen puede haber una gradación completa entre las rocas metamórficas y las ígneas o sedimentarias de las que se formaron. El estudio de estas rocas provee información muy valiosa acerca de procesos geológicos que ocurrieron dentro de la Tierra y sobre su variación a través del tiempo.

  Para clasificar una roca metamórfica se debe conocer el tipo de metamorfismo que intervino, el cual puede ser variable ya que depende de los criterios que se tomen como base para diferenciarlo: puede clasificarse desde el punto de vista de la extensión, el ajuste y la causa, valor geológico, aumento o disminución de temperatura, etc., pero es muy usual definir tres principales tipos de metamorfismo según el agente metamórfico predominante: *Regional, de Contacto y Dinámico*.

Fuente: Servicio Geológico Mexicano (SGM).

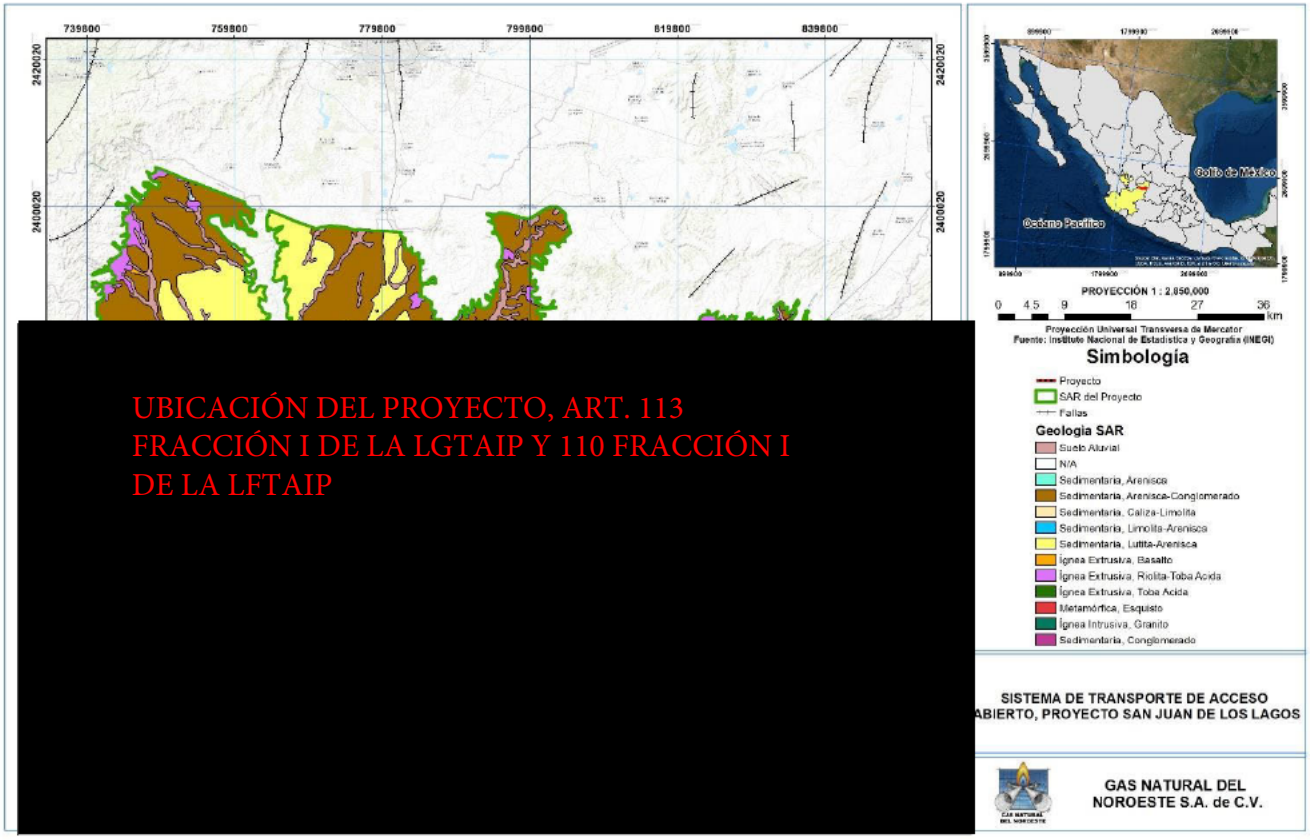


Figura IV. 15 Características Litológicas del SAR.

Tal y como se puede apreciar en la siguiente figura, en el área de Influencia del proyecto la geología presente está conformada por Rocas Sedimentarias (Arenisca, Arenisca – Conglomerado, Conglomerado, Caliza – Limolita y Limolita – Arenisca) y Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto, Riolita y Riolita – Toba Ácida) complementándose con Suelo tipo Aluvial.

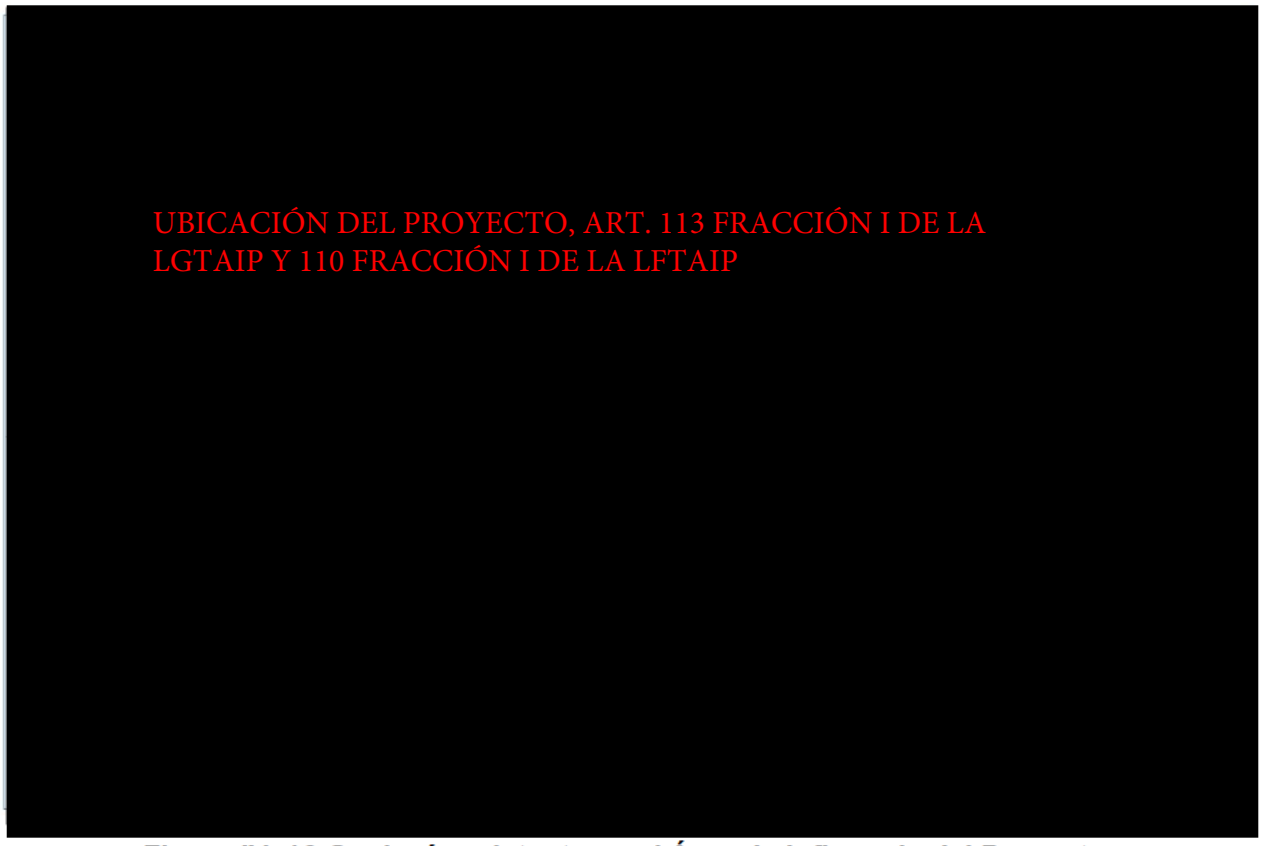


Figura IV. 16 Geología existente en el Área de Influencia del Proyecto.

B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

Tal y como se indica en la **Figura IV.16**, el trazo del STGN no tendrá incidencia con ningún tipo de falla geológica.

B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

De acuerdo a lo establecido en el Atlas de Riesgos del estado de Jalisco 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 y actividad volcánica significativos.

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 SAR 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.



Figura IV. 17 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones sísmicas del País.

Aunado a lo anterior, el SAR del proyecto no es susceptible a actividad volcánica, ya que si bien, el STGN se localiza dentro del Eje Neovolcánico, en la región del proyecto no existen volcanes que puedan poner en riesgo la integridad física del mismo.



Figura IV. 18 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.

C) Suelo

Los suelos como sistemas naturales y en consecuencia abiertos, se forman por los siguientes procesos.

1. Entradas y salidas de materia (agua, raíces, organismos del suelo y restos vegetales) y energía (del sol y de los residuos) que enriquece al suelo de nutrientes, le provee de agua y regula su temperatura, hay acumulación de materia orgánica, principalmente en el horizonte superior. Paralelamente, se desarrolla la sucesión vegetal que conduce a la formación del ecosistema propio de la región climática ecológica.
2. Transformación de la materia orgánica y mineral por la acción de los agentes químicos y biológicos en un ambiente húmedo, dando como producto compuestos minerales (arcillas y óxidos) y sustancias húmicas las que son típicas de cada región climática ecológica (o

ecosistema) y siendo los minerales fundamentales para la retención y liberación de nutrientes y en formar la estructura del suelo

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

C.1 Tipos de suelo en el SAR.

Los tipos de suelo presentes en el SAR del proyecto, son: *Cambisol, Kastañozem, Feozem, Fluvisol, Litosol, Planosol, Regosol, Rendzina, Vertisol y Xerosol*:

- **Cambisol:** Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. (INEGI)

- **Kastañozem:** El término Kastanozem deriva del vocablo latino "castanea" que significa castaño y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color pardo oscuro de su horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica.

  El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; muchos de ellos se desarrollan sobre loess.

  Se asocian a regiones con un clima seco y cálido. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación herbácea de poco porte y anuales.

  El perfil es de tipo AhBC con un horizonte superficial pardo. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico de color pardo a canela; los carbonatos o el yeso presentes se redistribuyen formando acumulaciones en el horizonte C.

  Se utilizan preferentemente para cereales de invierno, más cuando se riegan pueden soportar cualquier cultivo. Muchos Kastanozem se utilizan para pastos extensivos. Las inundaciones y la erosión eólica o hídrica son sus principales limitaciones.

- **Feozem:** Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego. (INEGI)

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

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

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

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

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

- **Litosol:** Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variables dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.

- **Planosol:** Connotativo de suelos generalmente desarrollados en relieves planos que en alguna parte del año se inundan en su superficie. Son medianamente profundos en su mayoría, entre 50 y 100 cm, y se encuentran principalmente en los climas templados y semiáridos de nuestro país. Las regiones donde se han registrado con mayor frecuencia son los Altos de Jalisco, llanuras de Ojuelos-Aguascalientes, los valles zacatecanos y algunas porciones de las planicies tarahumaras. Su vegetación natural es de pastizal o matorral. Se caracterizan por presentar debajo de la capa más superficial, una capa infértil y relativamente delgada de un material claro que generalmente es menos arcilloso que las capas tanto que lo cubren como las capas que la subyacen. Debajo de esta capa se presenta un subsuelo muy arcilloso, o bien, roca o tepetate, todos impermeables. En otros países se les conoce como suelos «duplex» por el contraste en su textura. En el centro norte de México, se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos. Su rendimiento agrícola depende de la subunidad de Planosol que se trate. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales. (INEGI)

- ***Regosol:*** El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra.

  Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina.

  Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

  El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

  Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

- ***Vertisol:*** El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

  El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

  Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de savana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

  El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy díficil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

Del griego xeros: seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral y pastizal (Fig. 56) y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica (Fig. 57). Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. El uso pecuario es frecuente sobre todo en los estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad.



Figura IV. 19 Edafología presente en el SAR.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 14.** Planos Temáticos.

Tal y como se puede apreciar en la siguiente figura, en el área de Influencia del proyecto la edafología presente está conformada por *Kastañozem, Feozem, Fluvisol, Litosol, Planosol, Regosol, Vertisol y Xerosol.*

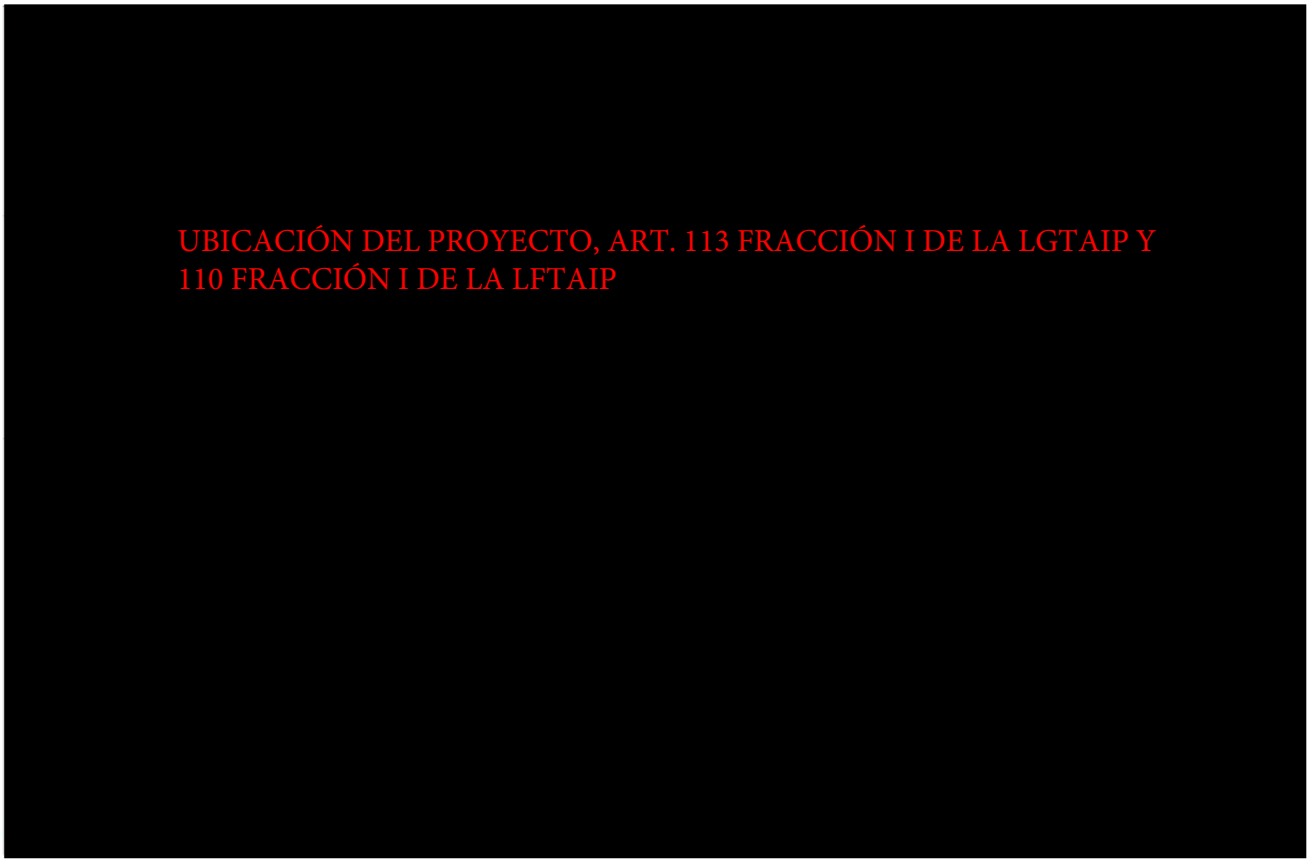


Figura IV. 20 Edafología existente en el Área de Influencia del Proyecto.

D) Agua

D.1 Hidrología Superficial.

El SAR y el proyecto quedan comprendidos, en términos administrativos, dentro las siguientes regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas:

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

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
RH12 Lerma Santiago	R. Verde – Grande	R. Teocaltiche, R. Encarnación, R. Grande, R. de los Lagos, R. Verde Grande y R. Aguascalientes

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. Así mismo su importancia radica en que aquí surgen las corrientes incipientes que alimentan a los ríos y cuerpos de aguas superficiales.

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

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

3. **Cuenca Baja.** Área de descarga, salida o emisión hídrica que generalmente se presentará en forma de escorrentía. Abarca la porción altimétricamente más baja de la cuenca e incluye las áreas aledañas al cauce principal antes de su salida al mar. Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y extraordinarios de inundación así como las áreas de abanicos coalescentes. En algunas cuencas, estas zonas son muy estrechas debido a la referencia tectónica o neo-tectónica en las líneas de costa o muy extensas abarcando sistemas meándricos y lagunares. Es un área con nula o mínima pendiente del relieve donde las corrientes comienzan a disminuir su velocidad y erosividad, transformándose en áreas de mayor estabilidad ya que presentan mínima energía y se aprecian procesos deposicionales dominantemente. El límite extremo de esta zona funcional es también el límite de un cuerpo colector interno (en sistemas endorreicos) o la línea de costa (sistemas exorreicos).

En la funcionalidad hídrica de una cuenca intervienen muchos factores a diferentes escalas geográficas, y en diferentes niveles de interacción. Entre estos factores destacan la escorrentía (su temporalidad y cantidad), el régimen hídrico de los ríos, el arreglo, tamaño y la estructura de la red de drenaje, el régimen de lluvias, las variables climáticas, la geomorfología y la morfodinámica de la cuenca, los tipos de suelo, el tipo de cobertura vegetal, el uso de tierras y el tamaño de la cuenca.

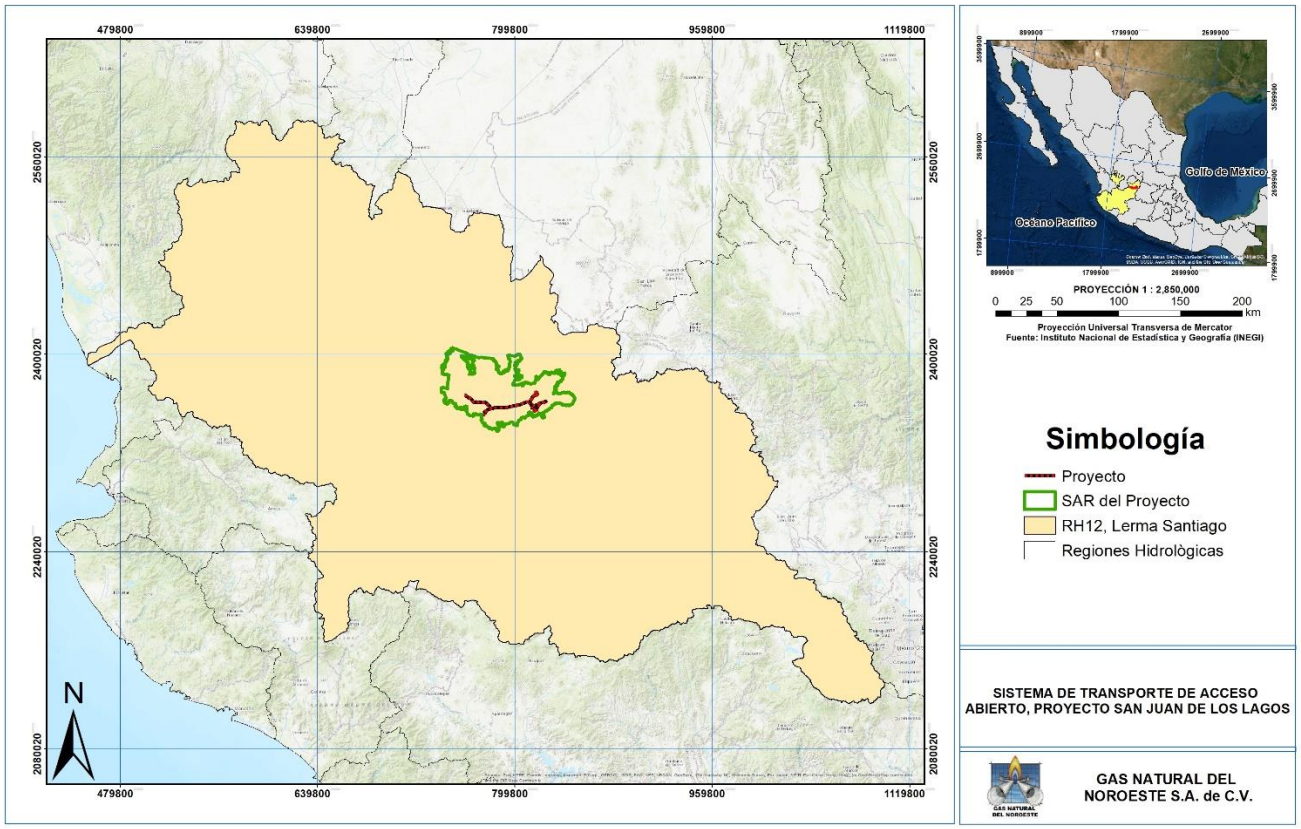


Figura IV. 21 Regiones Hidrológicas en las que incide el SAR.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 14.** Planos Temáticos.



Figura IV. 22 Cuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 14.** Planos Temáticos.

El STGN únicamente tendrá incidencia en las Subcuencas R. de los Lagos, R. Grande y R. Aguascalientes, tal y como se indica en la siguiente figura:



Figura IV. 23 Subcuencas Hidrológicas en las que incide el SAR del proyecto.

Cabe mencionar que, el STGN tiene 8 cruces con cuerpos de agua principalmente arroyos naturales, tal y como se muestra en la siguiente figura:

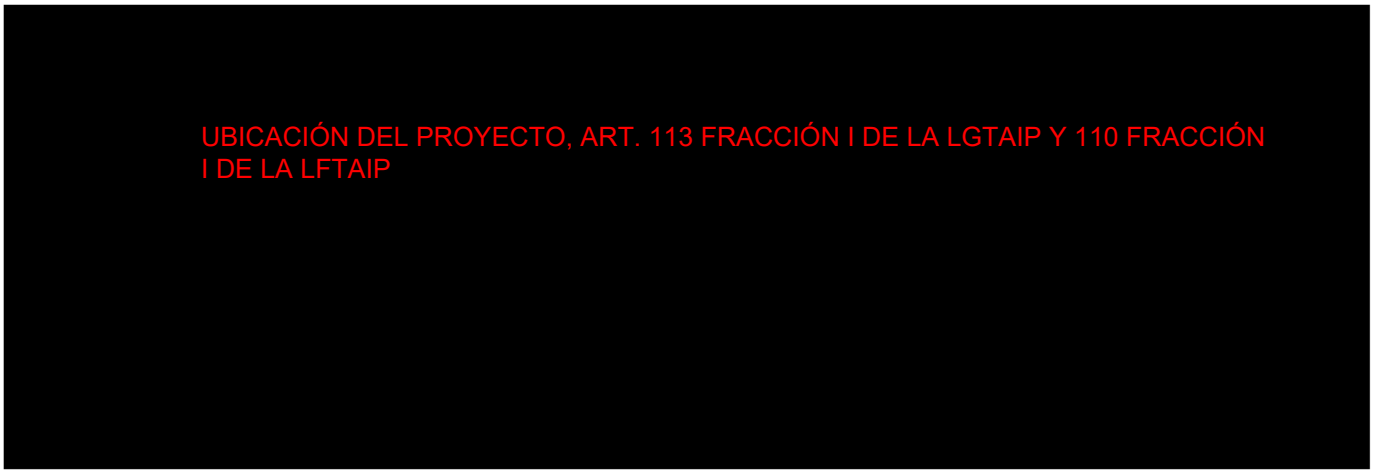


Figura IV. 24 Localización general de los cruces con cuerpos de agua.

Tabla IV. 6 Localización de cruces con cuerpos de agua.

No.	Descripción	Cadenamiento	Coordenadas: UTM Datum: WGS84 Región: 13Q		Zona
			X	Y	
1	Cuerpo de Agua 01	15+650 A	COORDENADAS DEL PROYECTO ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP		13
2	Cuerpo de Agua 02	19+975 A			13
3	Cuerpo de Agua 03	33+030 A			13
4	Cuerpo de Agua 04	2+550 B			14
5	Cuerpo de Agua 05	10+365 B			14
6	Cuerpo de Agua 06	13+500 B			14
7	Cuerpo de Agua 07	0+670 J			13
8	Cuerpo de Agua 08	51+840 A			13

Tabla IV. 7 Características administrativas de los cuerpos de agua.

Identificación	Tipo de Cuerpo de Agua	Nombre Oficial	Coeficiente de escurrimiento
Cuerpo de Agua 01	Corriente de agua intermitente	No disponible	De 0% a 5%
Cuerpo de Agua 02	Corriente de agua intermitente	No disponible	De 0% a 5%
Cuerpo de Agua 03	Corriente de agua intermitente	No disponible	De 10% a 20%
Cuerpo de Agua 04	Corriente de agua intermitente	Río Lagos	De 10% a 20%
Cuerpo de Agua 05	Canal de Riego en Operación	No disponible	De 10% a 20%
Cuerpo de Agua 06	Arroyo natural sin información		
Cuerpo de Agua 07	Corriente de agua intermitente	No disponible	De 0% a 5%
Cuerpo de Agua 08	Corriente de agua Perenne	Río San Juan de los Lagos	De 0% a 5%

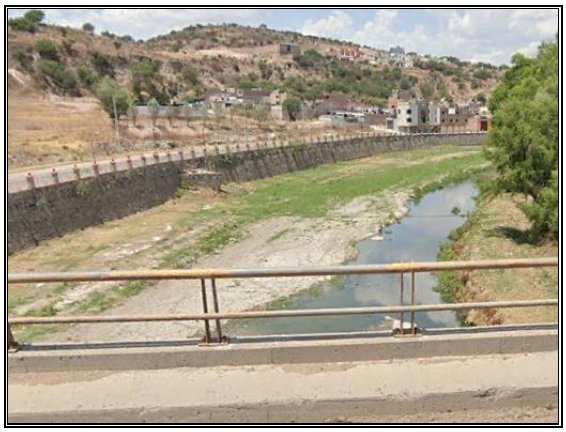


Foto 1. Vista del Río San Juan de los Lagos.



Foto 2. Vista del Río Lagos

Cabe mencionar que, con la finalidad de salvaguardar la integridad física de cada uno de los cuerpos de agua, Gas Natural del Noroeste realizará la instalación del STGN realizará el cruce de dichos cuerpos mediante la técnica de perforación direccional, la cual es una técnica que permite la instalación de manera subterránea de gasoductos sin causar afectación a la topografía superficial del cuerpo de agua. Para mayor detalle, ver **Capítulo II**.

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.

Dentro del SAR del proyecto se localizan tres Acuíferos denominados Lagos de Moreno, El Muerto y Encarnación, mientras que el STGN solo tiene incidencia en el acuífero Lagos de Moreno y Encarnación, a continuación, se indica una breve descripción de dichos acuíferos con los que incide el STGN.



Figura IV. 25 Incidencia del STGN en los acuíferos de la región.

El Acuífero Lagos de Moreno ocupa el 63.11% del total del territorio municipal; mientras que el acuífero Encarnación ocupa el 23.36%, San Diego de Alejandría el 5.38%, Primo Verdad el 3.66%, El Muerto el 3.52% y 20 de noviembre ocupa el 0.97% restante.

Según el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA; 2013, 07) de la CONAGUA existen 1 516 aprovechamientos de Aguas Subterráneas en el municipio de Lagos de Moreno los cuales se clasifican de la siguiente manera:

Aprovechamientos de Aguas Subterráneas en el Municipio de Lagos de Moreno.			
Uso	Cantidad	Volumen (Mm3)	% (Volumen)
Agrícola	1186	129.2051733	83.67
Agrícola-Pecuario	1	0.033	0.02
Doméstico	12	0.0115845	0.01
Industrial	24	3.92411	2.54
Multiples	3	0.652	0.42
Pecuario	47	1.210339	0.78
Público Urbano	232	17.321794	11.22
Servicios	11	2.062414	1.34
Total	1516	154.420415	100.00

De acuerdo con el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, la Disponibilidad Media Anual de Aguas Subterráneas (1), se obtiene de restar al Volumen de Recarga Total Media Anual (2), el valor de la Descarga Natural Comprometida (3) y el Volumen de Aguas Subterráneas Concesionado e Inscrito en el REPDA (4): DAS(1) = RECARGA(2) – DNC(3) – REPDA(4).

Acuífero Lagos de Moreno: -30.021923 Mm^3/año (CONAGUA; 2015): DAS = RECARGA – DNC – REPDA DAS = 196.0 - 0.0 - 226.021923 = -30.021923 Mm^3/año.

El resultado indica que existe un déficit de aguas subterráneas de -30.021923 Mm^3 por año, por lo que actualmente no existe volumen disponible para nuevas concesiones.

Fuente: (CONAGUA, Gerencia de Aguas Subterráneas, 2015)

El Acuífero de Encarnación se localiza en la porción noreste del Estado de Jalisco y cubre una superficie 2050 km^2, que representa cerca del 2.6% del territorio estatal.

La actividad de mayor importancia en la región es la ganadería que se combina en ocasiones con la agricultura en algunas superficies planas; debido a la escasa productividad de los pozos, no existe una explotación uniforme en toda el área de estudio, por lo que no se aprecia un aprovechamiento exhaustivo del agua subterránea.

El agua subterránea es de muy buena calidad para los usos domésticos, industrial y riego y solo se encontró ligero termalismo en uno o dos pozos profundos.

Los niveles de la zona son los más profundos de la entidad, ya que al estar ubicado el acuífero en una meseta elevada de alrededor de 100 m sobre los valles próximos, resulta que los pozos se encuentran con niveles de 100 y 130 m de profundidad.

El balance hidrológico es negativo ya que la suma de las entradas arroja la cantidad de 15 Mm^3/año y las salidas de aproximadamente 27 Mm^3/año, de los cuales 24 Mm^3/año corresponden a la extracción.

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA, que de acuerdo con la expresión siguiente, resultó ser de -34 657 193 m^3/año.

-34 657 193 = 63 286 000 – 11 036 000 – 86 907 193

La cifra indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada Acuífero Encarnación, Jalisco.

Fuente: (CONAGUA, Gerencia de Aguas Subterráneas, 2015)

Cabe mencionar que, la hidrología subterránea no sufrirá ningún tipo de afectación puesto que las excavaciones que se realizarán para la construcción de los gasoductos será de una profundidad máxima de 1.5 m, y en el caso de la incidencia con los cauces de cuerpos de agua, la geometría de los ductos y dimensiones de los mismos no será un impedimento significativo para permitir la infiltración natural del agua pluvial o superficial, por lo que no se pone en riego la recarga de los mantos acuíferos.

E) Aire

En 1993, la Universidad de Guadalajara publicó el primer *Atlas de riesgo de la zona metropolitana de Guadalajara*, en respuesta a la catástrofe del 22 de abril de 1992, cuando ocho kilómetros de drenaje en el Sector Reforma de la ciudad, una de las zonas con mayor tradición e historia en Jalisco, explotaron ocasionando en instantes más de 200 muertes, mil 500 heridos y una pérdida de patrimonio familiar por más de 323 millones de pesos.

Los resultados presentados en este estudio identificaron dos tipos de riesgos causantes de muertes año con año:

a) Riesgos socio-organizativos (accidentes automovilísticos); y

b) Riesgos químico tecnológicos (incendios, fugas, derrames y explosiones de sustancias peligrosas). En el mismo estudio se identifica a las enfermedades cardiovasculares, las respiratorias y los accidentes como las principales causas de muertes en la ciudad de Guadalajara.

Diez años más tarde, en una actualización del *Atlas de riesgo*, se reconoce que las mismas amenazas siguen presentes. Los accidentes automovilísticos continúan como la principal causa de muerte accidental registrada, las muertes se han duplicado en un periodo de diez años, con un promedio de 505 muertes al año y una tendencia de incremento del ocho por ciento. A nivel químico-tecnológico, hay más de 130 empresas en la zona metropolitana de Guadalajara que manejan sustancias peligrosas que pueden ocasionar catástrofes en caso de fuga accidental. Además, es importante reconocer la existencia de más de mil empresas generadoras de residuos peligrosos, varias de ellas ubicadas en zonas habitacionales. Un dato adicional es que la mitad de las sustancias que han ocasionado las mayores catástrofes químico-tecnológicas en el mundo, están presentes en Guadalajara.

Finalmente, en la actualización del estudio se incluye una nueva amenaza: el riesgo sanitario derivado de la contaminación del aire, particularmente por ozono y partículas menores de 10 micrómetros (conocidas como PM10). Esto se concluye al reconocer que a partir de 1993, cuando se opera una red automática de monitoreo de la calidad del aire por parte del Gobierno del Estado de Jalisco, se han tenido periodos que alcanzan niveles de hasta tres veces a los considerados adecuados para la seguridad humana, pasando a ser por ello el principal riesgo crónico y probablemente también agudo para los habitantes de la zona metropolitana de Guadalajara. Para tener mayor información al respecto se requieren investigaciones científicamente creíbles y estadísticamente comprobables.

La Organización Mundial de la Salud (2000) ha divulgado que la exposición humana a contaminantes en el aire, agua, suelos y alimentos es el factor que más incide actualmente en el incremento de las enfermedades y las muertes en el mundo.

Hasta el momento hay 188 contaminantes en el aire reportados por la Agencia Ambiental Estadounidense (U.S. Environmental Protection Agency) como tóxicos: se sabe o sospecha que causan cáncer u otros efectos serios en la salud humana y ambiental. De ese listado, la Organización Mundial de la Salud informa que se han evaluado riesgos a la salud en 35 de ellos, que son monitoreados en las ciudades de mayor desarrollo y calidad de vida

Haciendo una evaluación de las fuentes de las partículas contaminantes de la atmósfera de Guadalajara durante 2005, siguiendo la metodología de valoración rápida desarrollada por Economopoulos (1993), se han identificado diversas emisiones que representan un total anual de un millón 395 mil toneladas. De éstas, el mayor porcentaje (90 por ciento) tuvo como origen los incendios forestales ocurridos del 23 al 28 de abril de 2005 en el área natural protegida La Primavera, ubicada al poniente de Guadalajara, y los incendios en la montaña Tequila, 40 kilómetros al noroeste, que se quemó en mayo del mismo año.

El resto de fuentes de contaminantes, que son las que año con año aportan partículas a la atmósfera de Guadalajara son la quema de llantas en más de 50 ladrilleras o en tiraderos a cielo abierto y las emisiones de un millón 16 mil 508 unidades automotoras que conforman el parque vehicular registrado en 2005 en la zona metropolitana de Guadalajara, y más 200 mil unidades que constituyen el parque flotante. Además, son fuentes importantes las emisiones de la industria (cementeras, fundidoras, etcétera) y la quema de terrenos agrícolas de los alrededores de la ciudad que utilizan el fuego como parte de una tecnología para la limpieza previa a la preparación de terrenos para cultivo o para la cosecha de la caña de azúcar. En menor proporción, pero también identificadas como fuentes de partículas, están los caminos sin pavimentar de los asentamientos irregulares que rodean Guadalajara, los bancos de material, las diversas obras de ingeniería y construcción, la erosión de los suelos y las cenizas volcánicas aportadas por las erupciones del Volcán de Fuego, en Colima. (Ciencias)

La mayor parte de las emisiones a la atmósfera dentro del SAR se asocian a los gases CO, SOx y COv que se producen durante el empleo de combustibles, que a su vez se relacionan con fuentes móviles y fijas, sin embargo, la contribución no se compara con la que existe en la zona metropolitana de Guadalajara que como ya se indicó, es la zona de mayor generación de gases de efecto invernadero en el estado de Jalisco.

Fuente: SEMADET Jalisco.

IV.2.3 Medio Biótico.

A) Vegetación

Desde 1978 se han generado mapas sobre la cubierta vegetal y el uso del suelo en México, en diversas escalas. Decretada por la Junta de Gobierno del INEGI como Información de Interés Nacional en noviembre de 2013, la Información de Uso del Suelo y Vegetación a escala 1:250 000, ofrece una visión de la distribución de cada uno de los 58 tipos de vegetación reconocidos por el Instituto, y permite evaluar los cambios que han tenido lugar en el territorio mexicano las zonas agrícolas y urbanas.

A la fecha se han elaborado seis Series de esta información: la Serie I (año base 1985), formada por 121 cartas impresas. La serie II, constituida por 142 conjuntos de datos individuales y un conjunto

nacional de datos. Las Series III (año base 2002), IV (año base 2004), V (año base 2011) y VI (año base 2014), fueron generadas bajo el concepto de información geográfica digital.

Actualmente, la Información de Uso del Suelo y Vegetación es utilizada por dependencias de los tres niveles de gobierno, así como por los sectores académico y privado. Es un insumo básico para la implementación de programas institucionales, como la generación del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, realizado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) e informes nacionales o comunicaciones ante organismos internacionales. Otros proyectos donde se utiliza la información como insumo básico son:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- Programas regionales de ordenamiento.
- Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGI).
- Planes de manejo de Áreas Naturales Protegidas.
- Marco de referencia para políticas agropecuarias.
- Otros Inventarios de recursos naturales: manglares, humedales, Corredor Biológico Mesoamericano, etc.
- Inventarios estatales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
- Prevención de efectos por desastres naturales.

La Información de Uso de Suelo y Vegetación a escala 1:250 000 serie VI, es un conjunto de datos geoespaciales con cobertura nacional, con datos que representan la distribución espacial, extensión y estado de la vegetación natural e inducida, así como la ubicación de las áreas agrícolas (de riego y temporal) y las áreas urbanas de México. Se generó tomando como base los datos del mismo tema (serie VI) actualizados a partir de la interpretación de imágenes de satélite Landsat del año 2014, recorridos y observaciones de campo.

El uso de suelo del SAR está conformado por los tipos de vegetación que se presentan a continuación.

Tabla IV. 8 Uso de Suelo y Vegetación Serie VI en el SAR.

Clave	Descripción	Porcentaje (%)
TA	Agricultura de Temporal Anual	52.85
VSa/PN	Vegetación Arbustiva de Pastizal Natural	21.40
RAS	Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	8.88
VSa/SBC	Vegetación Arbustiva de Selva Baja Caducifolia	3.50
VSa/BQ	Vegetación Arbustiva de Bosque de Encino	3.30
RA	Agricultura de Riego Anual	2.89
BQ	Bosque de Encino	1.29
PN	Pastizal Natural	1.15

Clave	Descripción	Porcentaje (%)
PI	Pastizal Inducido	0.93
VSa/BJ	Vegetación Arbustiva de Bosque de Táscate	0.91
AH	Urbano Construido	0.77
VSA/BQ	Vegetación Arbórea de Bosque de Encino	0.65
BP	Bosque de Pino	0.32
H2O	Agua	0.29
BJ	Bosque de Táscate	0.27
VSa/BQP	Vegetación Arbustiva de Bosque de Encino-Pino	0.26
VSa/MC	Vegetación Arbustiva de Matorral Crasicaule	0.13
VSh/BQ	Vegetación Herbácea de Bosque de Encino	0.09
BQP	Bosque de Encino-Pino	0.05
VSA/BJ	Vegetación Arbórea de Bosque de Táscate	0.03
RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	0.02
DV	Sin Vegetación Aparente	0.01
ADV	Área Desprovista de Vegetación	0.00

Como complemento a lo anterior, el "Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Ramal San Juan de los Lagos" de acuerdo a lo observado en la **Figura IV.26**, el uso de suelo corresponde al menos desde el año 2002 a zonas con una clasificación de tipo "Agricultura de temporal anual", "Agricultura de riego anual", "Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural", "Vegetación secundaria arbustiva de bosque de táscate", "Agricultura de riego anual y semipermanente" y "Bosque de táscate" (año base de la serie III), hasta en la cartografía de la serie VI donde la superficie que comprende el trazo del gasoducto en este Ramal incide en usos de suelo que han sido clasificados como "Agricultura de temporal Anual", "Agricultura de riego anual", "Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural", "Agricultura de riego anual y semipermanente", "Pastizal inducido", "Vegetación secundaria arbustiva de bosque de táscate" y "Urbano construido" (presentada en 2017).



Figura IV. 26 Uso de Suelo y Vegetación presente en el SAR.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 14.** Planos Temáticos.

De acuerdo con el diagnóstico realizado tras realizar los recorridos en los trazos de las secciones que conforman el proyecto, se pudo observar que en casi todas las secciones del "Sistema de Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, Ramal San Juan de los Lagos" no se encuentran áreas que se encuentren cubiertas con vegetación natural o que cuenten con las características necesarias para ser consideradas como terrenos forestales al estar ubicadas estas secciones en usos de suelo de tipo Derecho de Vía tanto de caminos rurales de tipo brechas y terracerías como de caminos pavimentados o asfaltados, sin embargo existe una sección del ducto de 10'' AC al sur de la cabecera municipal de Lagos de Moreno, que cuenta parcialmente con un tramo forestal equivalente a una superficie de 25 005.14 m^2 (2.44% del total del proyecto **Ver Figura IV.26**) que es donde GNN aunado a la presente autorización en materia de Impacto Ambiental, solicitará la autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSFT). Cabe mencionar que, dicha superficie será corroborada durante la realización del ETJ[2] que se elaborará como parte del trámite de CUSFT.

[2] Estudio Técnico Justificativo para la obtención del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSFT).

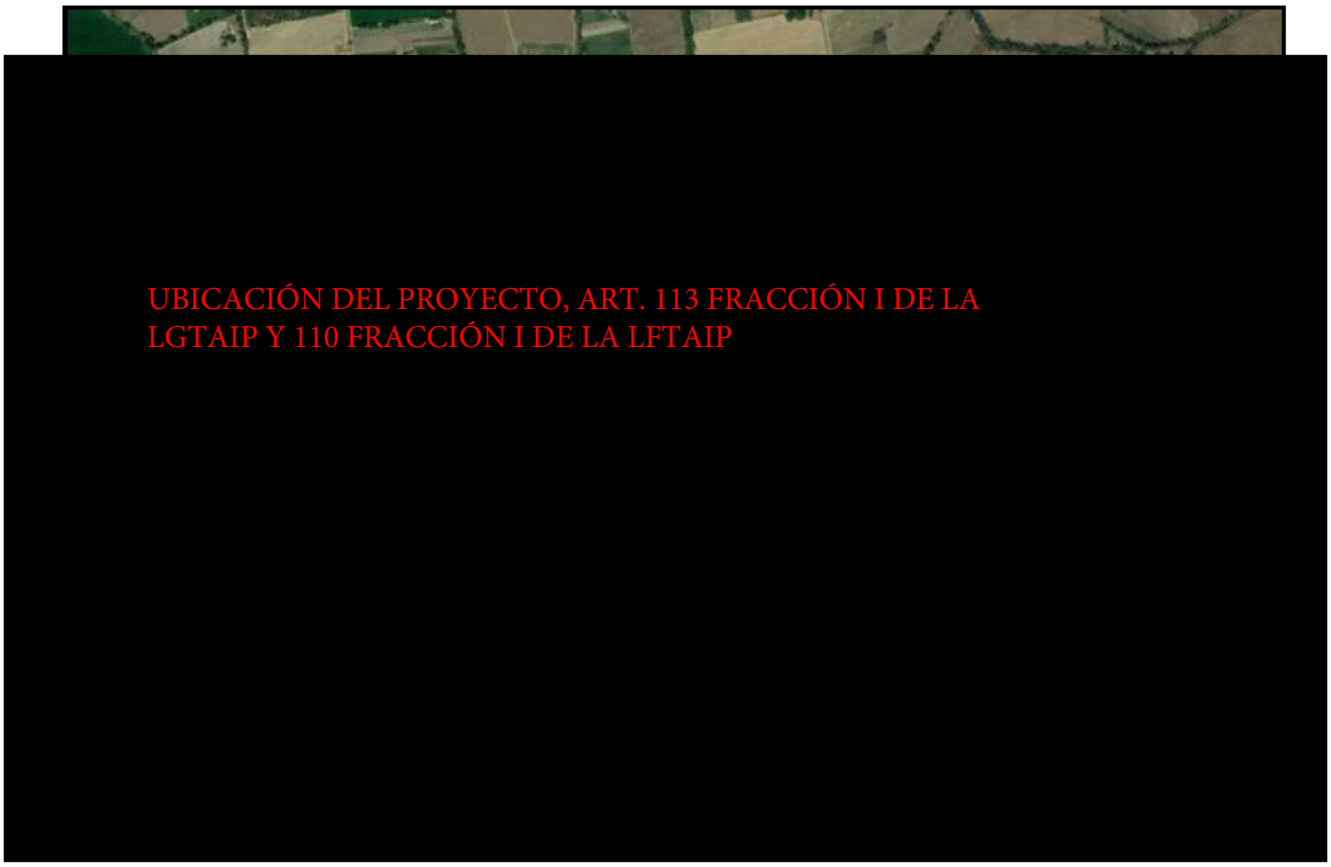


Figura IV. 27 Trazo del STGN que incide con vegetación Forestal.

Por lo anterior, se confirma que a excepción del trazo de ducto de 10" AC que se indica en la figura anterior de aproximadamente 3 070 m (longitud que será corroborada durante la realización del ETJ[3]), todos los trazos restantes que conforman el STGN evitan la afectación de vegetación forestal, ya que el trazo del proyecto se localiza sobre Derechos de Vía de carreteras de diferente clasificación o tipo.

Para mayor detalle, Ver Dictamen No Forestal en el **Anexo 15**.

Como evidencia de lo comentado líneas arriba, dentro de los anexos del **Dictamen No Forestal** que se incluye en el **Anexo 15** de la presente MIA-R, se presenta una carpeta con una serie de fotografías tomadas cada 300 metros para el caso de la Sección denominada San Juan de Los Lagos (Corralillos), un archivo en formato Power Point con fotografías tomadas cada 250 metros para la sección designada como Bachoco. Así mismo, se presentan carpetas de cada una de las secciones tomadas a diferentes distancias, incorporando además una imagen de las coordenadas del geoposicionador satelital (GPS) en formato UTM DATUM WGS84 y las fotografías de ese punto en específico.

[3] Estudio Técnico Justificativo para la obtención del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSFT).

A.1 Listados de Flora existente en el SAR del Proyecto[4].

Tabla 9 Especies identificadas en los muestreos dentro del SAR para el estrato arbóreo.

Nombre común	Nombre científico
Huizache	*Vachellia farnesiana* var. *farnesiana*
Huizachillo	*Vachellia schaffneri*
Mezquite	*Prosopis laevigata*
Papelillo	*Bursera fagaroides*
Vara dulce	*Eysenhardtia polystachya*

Tabla 10 Especies identificadas en los muestreos dentro del SAR para el estrato arbustivo.

Nombre común	Nombre científico
Amargocilla	*Ageratina petiolaris*
Árnica	*Trixis angustifolia*
Cinco negritos	*Lantana camara*
Falsa damiana	*Isocoma veneta*
Gatuño	*Mimosa malacophylla*
Gordo lobo	*Verbesina sp*
Granjeno rojo	*Condalia velutina*
Hierba buena	*Brickellia eupatorioides* var. *gracillima*
Hierba de la araña	*Stevia lucida*
Jarilla	*Barkleyanthus salicifolius*
Lechuga	*Montanoa bipinnatifida*
Peisto	*Brickellia veronicifolia*
Pinillo	*Asclepias linaria*
Quelite	*Lagascea heteropappus*
Serpiente	*Ageratina sp*
Talacao	*Montanoa leucantha*
Trompetilla	*Bouvardia ternifolia*
Tronadora	*Montanoa frutescens*
Uña de gato	*Mimosa aculeaticarpa* var. *biuncifera*
Zopacle	*Montanoa tomentosa*

[4] Estos listados fueron obtenidos de fuentes bibliográficas disponibles como la CONABIO y NATURALISTA.

Tabla 11 Especies identificadas en los muestreos dentro del SAR para el estrato herbáceo.

Nombre común	Nombre científico
Alfombrilla	*Glandularia bipinnatifida*
Chililllo	*Plumbago pulchella*
Dedos de dios	*Sedum sp*
Estafiate	*Artemisia filifolia*
Gallito de monte	*Zinnia peruviana*
Girasol	*Olivaea tricuspis*
Hierba de San José	*Verbena carolina*
Hierva del sapo	*Eryngium carlinae*
Lentejilla	*Lepidium virginicum*
Mirasol enano	*Cosmos parviflorus*
Pegajoso	*Mentzelia hispida*
Revienta caballo	*Solanum elaeagnifolium*

Tabla 12 Especies identificadas en los muestreos del SAR para grupo de las cactáceas.

Nombre común	Nombre científico
Nopal cardón	*Opuntia streptacantha*
Nopal lacio	*Opuntia lasiacantha*

Tabla 13 Especies identificadas en los muestreos del SAR para el pastizal.

Nombre común	Nombre científico
Barbas de indio	*Chloris virgata*
Espiga	*Nassella leucotricha*
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*
Pasto rosado	*Melinis repens*
Zacatillo	*Bouteloua gracilis*

Cabe mencionar que estos listados, al igual que los muestreos de vegetación puntuales en el área donde se tiene incidencia con vegetación forestal, se actualizarán conforme a los muestreos de Flora y Fauna que se realicen durante la elaboración del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) que GNN realizará una vez obtenida la presente autorización en materia de impacto ambiental, para solicitar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSFT).

B) Fauna

La ubicación de México en la confluencia de los reinos biogeográficos Neártico y Neotropical, sumado a su abrupta orografía, su diversidad climática y a una intrincada historia geológica, entre otros factores, han permitido el desarrollo de múltiples ecosistemas que albergan una inmensa riqueza de especies de plantas y animales; por lo que nuestra nación es considerada a nivel mundial dentro de los países con mayor diversidad biológica o megadiversidad (Toledo, 1988).

El País alberga 209 especies de anfibios, de las cuales el 61% son endémicas. En lo que se refiere a la clase de los reptiles, de las 6 300 registradas en el mundo, 717 especies se distribuyen en el país (53 endémicas y 30 en peligro de extinción). Además, cuenta con 1 150 especies de aves (de las 9,198 registradas), de las cuales el 5% se encuentra en peligro de extinción. De las aproximadamente 4 170 especies de mamíferos que existen en el planeta, México cuenta con un número de 449 terrestres (31% en alguna categoría de riesgo y 33% endémicas) y 41 marinas. Además de lo anterior, se estima que el 28% de las especies de vertebrados mexicanos están incluidas en alguna categoría de protección, según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

B.1 Listados de Fauna existente en el SAR del Proyecto[5].

A continuación, se indican los resultados de los muestreos de Fauna en el SAR del proyecto:

Tabla 14 Reptiles registrados en el SAR.

Nombre científico	Nombre común
Aspidoscelis gularis	Huico Pinto del Noreste
Masticophis mentovarius	Culebra Chirriadora Neotropical
Aspidoscelis gularis	Huico Pinto del Noreste
Sceloporus torquatus	Lagartija espinosa de collar

Tabla 15 Mamíferos registrados en el SAR.

Nombre científico	Nombre común
Otospermophilus variegatus	Ardillón de roca

[5] Estos listados fueron obtenidos de fuentes bibliográficas disponibles como la CONABIO y NATURALISTA.

Tabla 16 Aves registradas en el SAR.

Nombre científico	Nombre común
Caracara cheriway	Caracara quebrantahuesos
Corvus corax	Cuervo común
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche pico curvo
Passer domesticus	Gorrión doméstico
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas
Melozone fusca	Rascador viejita
Columbina inca	Tortolita cola larga
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor
Cathartes aura	Zopilote aura
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra
Phainopepla nitens	Capulinero negro
Caracara cheriway	Caracara quebrantahuesos
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje
Corvus corax	Cuervo común
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche pico curvo
Fulica americana	Gallareta americana
Bubulcus ibis	Garza ganadera
Hirundo rustica	Golondrina tijereta
Passer domesticus	Gorrión doméstico
Zenaida macroura	Huilota común
Plegadis chihi	Ibis ojos rojos
Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas
Streptopelia decaocto	Paloma de collar turca
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito
Contopus sordidulus	Papamoscas del oeste
Anas platyrhynchos	Pato de collar

Nombre científico	Nombre común
Passerina caerulea	Picogordo azul
Melozone fusca	Rascador viejita
Psaltriparus minimus	Sastrecillo
Sporophila torqueola	Semillero de collar
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí
Columbina inca	Tortolita cola larga
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor
Cathartes aura	Zopilote aura

Cabe mencionar que estos listados, al igual que los muestreos de fauna puntuales en el área donde se tiene incidencia con vegetación forestal, se actualizarán conforme a los muestreos de Flora y Fauna que se realicen durante la elaboración del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) que GNN realizará una vez obtenida la presente autorización en materia de impacto ambiental, para solicitar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSFT).

IV.2.4 Medio Socioeconómico.

El proyecto incide en el Estado de Jalisco, específicamente en los municipios de Teocaltiche, Lagos de Moreno y San Juan de los Lagos. Por lo cual, a continuación, se presentarán las principales características socioeconómicas de cada municipio.

MUNICIPIO DE LAGOS DE MORENO.

Dinámica sociodemográfica y económica

De acuerdo con el Panorama Sociodemográfico de Jalisco 2015 del INEGI la población asentada en el municipio es de 164 mil 981 habitantes, lo que representa el 2.1 por ciento de la población estatal, y el 40.49 por ciento de la Región 02 Altos Norte.

En los últimos 15 años la población del municipio se incrementó en 36 mil 863 habitantes, el 28.77 por ciento con respecto al año 2000, representado valores positivos en la tasa de crecimiento en el periodo 2005-2010, cuando alcanzó el 2.4, solamente superado en la región por San Juan de los Lagos, con una tasa de crecimiento en el mismo periodo de 2.9 y por Unión de San Antonio con el 2.4414. A diferencia del periodo 2000-2005 cuando presentó un decremento con una tasa del 1.58, siendo el valor más bajo desde el año 1950.

De acuerdo con el índice de intensidad migratoria calculado por Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el año 2010 el 10.23 por ciento de las viviendas en Lagos de Moreno recibían remesas de familiares migrantes; ubicando al municipio en un grado "alto" de intensidad migratoria, con un índice de intensidad migratoria de 0.83691, ocupando así el lugar 65 respecto a los otros municipios del estado.

Por otra parte, los Tabulados de la Encuesta Intercensal 2015 señalan para el municipio una población de 12 años y más de 124 mil 590, de la cual la Población Económicamente Activa (PEA) asciende a 65 mil 473 habitantes, lo cual representa el 52.55 por ciento (34.3 por ciento mujeres y 65.7 por ciento hombres), de ésta el 97.33 por ciento está ocupada, el 2.67 por ciento (1 mil 748 habitantes) no ocupada y el 0.14 por ciento no se especifica.

La población no económicamente activa representa el 47.3 por ciento, de los cuales el 30.2 por ciento son estudiantes, el 49.4 por ciento se dedica a los quehaceres del hogar, el 3.6 por ciento son jubilados o pensionados, el 3.8 por ciento tienen alguna limitación física o mental que les impide trabajar y 13 por ciento se dedica a otras actividades no económicas. La razón de dependencia indica es de 58.8 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.

Economía

Referente al tema competitividad, en 2015 la población alcanza un grado promedio de escolaridad de 8.06 (8.05 las mujeres y 8.06 los hombres), por debajo del grado promedio estatal de 9.25. Siendo la cobertura de Educación Superior del 22.99 por ciento en modalidad escolarizada, mayor al año 2010, cuando alcanzó una cobertura del 20.40 por ciento. La matrícula de estudiantes en modalidad no escolarizada asciende a 43759. Actualmente el municipio cuenta con un total de cuatro escuelas de Educación Superior en modalidad escolarizada, que en el ciclo escolar 2017- 2018 alcanzaron una matrícula de 4 mil 166 estudiantes (45 por ciento mujeres y 55 por ciento hombres). Así mismo, cuenta

con 11 escuelas de Capacitación para el Trabajo cubriendo una matrícula de 3 mil 327 estudiantes en el mismo ciclo escolar.

La oferta académica de nivel superior abarca estudios en ingeniería, como Administración Industrial, Arquitectura, Bioquímica, Ingeniería civil, Electromecánica, Electrónica y Computación, Gestión Empresarial, Ingeniería Industrial, Mecatrónica y Sistemas Computacionales; además de las especialidades en Redes y Sistemas, Calidad y Productividad, y Automatización.

Las licenciaturas en Administración de Empresas, Comercio Internacional y Aduanas, Criminología, Derecho, Diseño Gráfico, Educación, Humanidades, Mercadotecnia, Nutrición, Pedagogía, Psicología, y Sistemas de Información. Las carreras técnicas de Enfermería General, Informática, Electromecánica Industrial, Administración, Contabilidad, Electrónica, y Computación.

Empleo

Sobre el tema empleo y sectores económicos, tenemos de la población ocupada el 48.86 por ciento se dedica al sector terciario (turismo, comunicaciones, bancario, transporte y gobierno, entre otros); de éste en particular a las actividades comerciales el 16.84 por ciento, haciendo de este el sector el de mayor aportación al Producto Interno Bruto (PIB) municipal. El 36.00 por ciento se dedica al sector secundario (minería, energético, industria manufacturera, agua y construcción), y al sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza) el 14.04 por ciento.

Para diciembre de 2017, el IMSS reportó para Lagos de Moreno un total de 30 mil 921 trabajadores asegurados, lo que representa 6 mil 654 trabajadores más que en diciembre de 2013 (27.42 por ciento). El grupo económico con mayor número de trabajadores asegurados es la elaboración de alimentos, con el 19.6 por ciento del total de asegurados en el municipio, le sigue construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil, con el 13.6 por ciento. Lo anterior coloca al municipio como el primero con mayor número de trabajadores asegurados de la región 02 Altos Norte, concentrando al 61.87 por ciento.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo de Lagos de Moreno.

MUNICIPIO DE SAN JUAN DE LOS LAGOS.

Demografía

El municipio de San Juan de los Lagos, de acuerdo con datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005, tiene una población de 57 104 habitantes, los cuales se componen por 27 605 hombres que representan el 48.34 % del total y de 29 499 que corresponden al género femenino que a su vez representan el restante 51.66 %, en este sentido, es una población que se compone en su mayoría por mujeres. De acuerdo a lo anterior por cada 100 mujeres existen alrededor de 94 hombres. La densidad promedio es de 65 habitantes por kilómetro cuadrado.

La tasa de crecimiento anual es de 0.69 %, inferior a la de la Región e igual a la estatal. El crecimiento poblacional en los últimos 10 años ha sido ascendente, la población de San Juan de los Lagos en éste periodo creció un 1.78%, propiciado principalmente por el factor de la emigración. De acuerdo al II

Conteo de Población y Vivienda 2005, el resumen de la estructura poblacional por grupos de edad, es la siguiente: 0 a 14 años; 19 284 personas 34.68%; 15 a 24 años, 11 559 personas 20.79%; 20 a 39 años 17 373 personas 31.25 %; 60 y más años 7 375 personas 13.28%.

De acuerdo a los datos anteriores la mayor parte de la población se concentra en el rango de edades de 0 a 14 años. San Juan de los Lagos, está conformado por un total de 241 localidades, siendo las principales: Cabecera Municipal, Mezquitic de la Magdalena, Santa Cecilia, Halconero de Abajo, San Antonio de los Barrera, Halconero de Arriba, El Sauz de Ibarra, La Jara, Agua de Obispo, Cuesta de Medina y El Desperdicio.

Empleo e ingresos

La Población en edad de trabajar, de 12 años y más al año 2000, representaba el 50% del total de la población del municipio. De acuerdo con los datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, de esta población en edad de trabajar se encontraron 20 752 personas, esto es el 36.34%. de la población total, de estos, el 18.45 % trabajaron en actividades del sector primario (agropecuario), el 21.15 % laboró en el sector secundario y el 58.30 % se ubicó en el sector terciario (servicios).

Salud

La atención a la salud es prestada en el municipio por la Secretaria de Salud del Gobierno del Estado de Jalisco a través del Hospital Comunitario el cual pertenece al Seguro Popular, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), la Cruz Roja Mexicana y un número considerable de clínicas y hospitales particulares. El municipio de San Juan de los Lagos cuenta con una población total de 57,104 habitantes de los cuales 41,530 no tienen cobertura médica, 18,561 son derechohabientes del IMSS, 1 636 son derechohabientes al ISSTE y 1026 a servicios no especificados.

Educación

La infraestructura educativa de San Juan de los Lagos de acuerdo a la Secretaria de Educación, está integrada por 1 centro educativo de educación inicial (escolarizada), 1 de educación inicial (no escolarizada), 3 de educación especial, 72 de preescolar, 75 de primaria, 19 de secundaria, 5 de media superior (incluidas una semiescolarizada, una abierta y una prepa con carrera técnica), en cuanto a la educación de nivel superior se cuanta con el Centro Universitario de Lagos Sede San Juan de los Lagos, y el Instituto Tecnológico Superior de Lagos de Moreno Sede San Juan de los Lagos.

En cuanto a la disposición de espacios de consulta y lectura, el municipio dispone de una biblioteca de 627 metros cuadrados, considerando todos los pisos, y los datos de actividades actuales de enero a abril son los siguientes:

La relación alumnos-docentes para el nivel básico es: en inicial de 12 alumnos por maestro, en educación especial de 24 alumnos por maestro, en preescolar 21 alumnos por maestro, en primaria de 30 alumnos por maestro, en secundaria de 18 alumnos por maestro, en educación media superior de 35 alumnos por maestro, en educación para adultos es de 18 alumnos por maestros.

La población de San Juan de los Lagos tiene un promedio de escolaridad de 0.78% inferior en un 0.05% a la estatal. La población analfabeta representa el 10.31% de la población de 15 años y más.

En el tema de los habitantes con instrucción superior, sólo el 0.59% de los habitantes mayores o igual a 18 años tiene concluida una carrera profesional. La mayor parte de los residentes con estudios de educación de nivel medio superior o superior tiene estudios en las áreas de ingenierías, licenciaturas, medicina, etc.

Problemática educacional

Uno de los principales problemas en materia de educación es el ausentismo

de los maestros, principalmente en el medio rural, analfabetas por encima de la

media estatal, alto porcentaje de adultos con primaria sin terminar y un alto índice

de deserción escolar.

Cultura

Monumentos Históricos

Dentro de las principales edificaciones de valor histórico que constituyen el acervo patrimonial de San Juan de los Lagos se encuentran: La Catedral Basílica "Santuario de la Virgen de San Juan de los Lagos" data del siglo XVIII; La Capilla del Primer Milagro, data del siglo XVII; El Templo del Calvario, data del siglo XVII; Parroquia de San Juan Bautista construida hacia 1648; el Templo de la Sagrada Familia construido en 1841 de estilo neoclásico; Parroquia de la Sangre de Cristo construida a principios del siglo XIX; "Escuela Rita Pérez" es de estilo neocolonial iniciada en 1769 y terminado en 1775; El Palacio Municipal, construcción iniciada a fines del siglo XVIII; La Antigua Casa Episcopal "Casa de la Cultura" reedificada en los albores del siglo XIX; La Plaza de Armas o Plaza Cívica Rita Pérez de Moreno, construida en el siglo XVIII, por Cédula Real.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo de San Juan de los Lagos.

MUNICIPIO DE TEOCALTICHE.

Demografía

El municipio de Teocaltiche pertenece a la región Altos Norte, su población en 2015 según la Encuesta Intercensal era de 41 mil 278 personas; 48.0 por ciento hombres y 52.0 por ciento mujeres, los habitantes del municipio representaban el 10.1 por ciento del total regional. Comparando este monto poblacional con el del año 2010, se obtiene que la población municipal aumentó un 2.9 por ciento en cinco años.

Se estima que para el 2020 esta población aumentará a 44 mil 619 habitantes, donde 21 mil 389 serán hombres y 23 mil 230 mujeres, manteniendo un 0.5 por ciento de la población total del estado.

El municipio en 2010 contaba con 177 localidades, de las cuales, 18 eran de dos viviendas y 64 de una. La cabecera municipal de Teocaltiche es la localidad más poblada con 23 mil 726 personas, y

representaba el 59.2 por ciento de la población, le sigue Mechoacanejo con el 6.5, Belén del Refugio con el 6.0, Huejotitlán con el 2.3 y El Rosario con el 1.6 por ciento del total municipal.

Migración

El estado de Jalisco tiene una añeja tradición migratoria a Estados Unidos que se remonta hacia los finales del siglo XIX. Se estima que 1.4 millones de personas nacidas en Jalisco habitan en Estados Unidos y que alrededor de 2.6 millones de personas nacidas en aquel país son hijos de padres jaliscienses. De acuerdo al índice de intensidad migratoria calculado por Consejo Nacional de Población (CONAPO) con datos del censo de población de 2010 del INEGI, Jalisco tiene un grado alto de intensidad migratoria, y tiene el lugar decimotercero entre las entidades federativas del país con mayor intensidad migratoria.

Los indicadores de este índice señalan que particularmente en Teocaltiche el 15.15 por ciento de las viviendas del municipio se recibieron remesas en 2010, en un 8.71 por ciento se reportaron emigrantes del quinquenio anterior (2005-2010), en el 6.37 por ciento se registraron migrantes circulares del quinquenio anterior, así mismo el 6.74 por ciento de las viviendas contaban con migrantes de retorno.

Cabe señalar que en el cálculo previo del índice de intensidad migratoria, que fue en el año 2000, la unidad de observación eran los hogares y Teocaltiche ocupaba el lugar 51 con grado muy alto, donde los hogares que recibieron remesas fue el 17.37 por ciento, hogares con emigrantes en Estados Unidos del quinquenio anterior 14.88 por ciento, el 2.38 por ciento de los hogares tenían migrantes circulares del quinquenio anterior y 2.80 por ciento migrantes de retorno.

Marginación

La pobreza está asociada a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social. De acuerdo con esta concepción, una persona se considera en situación de pobreza multidimensional cuando sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y los servicios que requiere para satisfacer sus necesidades y presenta carencia en al menos uno de los siguientes seis indicadores: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda.

La nueva metodología para medir el fenómeno de la pobreza fue desarrollada por el CONEVAL y permite profundizar en el estudio de la pobreza, ya que además de medir los ingresos, como tradicionalmente se realizaba, se analizan las carencias sociales desde una óptica de los derechos sociales.

Estos componentes permitirán dar un seguimiento puntual de las carencias sociales y al bienestar económico de la población, además de proporcionar elementos para el diagnóstico y seguimiento de la situación de la pobreza en nuestro país, desde un enfoque novedoso y consistente con las disposiciones legales aplicables y que retoma los desarrollos académicos recientes en materia de medición de la pobreza.

En términos generales de acuerdo a su ingreso y a su índice de privación social se propone la siguiente clasificación:

- Personas en condición de pobreza multidimensional.- Población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social.
- Vulnerables por carencias sociales.- Población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar.
- Vulnerables por ingresos.- Población que no presenta carencias sociales y cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar.
- Sin pobreza multidimensional y no vulnerable.- Población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene carencia social alguna.

A manera de recapitulación, el municipio de Teocaltiche en 2010 ocupaba a nivel estatal el lugar 54 en el índice de marginación con un grado bajo, (en el 2015 ocupa el lugar 53 con el mismo grado) en pobreza multidimensional se localiza en el lugar 17, con el 55.0 por ciento de su población en pobreza moderada y 15.2 por ciento en pobreza extrema; y en cuanto al índice de intensidad migratoria el municipio tiene un grado muy alto y ocupa el lugar 5 entre todos los municipios del estado.

Economía

Conforme a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Teocaltiche cuenta con 1,801 unidades económicas a noviembre de 2017 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, siendo estas el 47.7% del total de las empresas en el municipio.

Empleo

En el último trienio, el municipio de Teocaltiche ha visto un incremento en el número de trabajadores registrados ante el IMSS, lo que se traduce en un incremento de sus grupos económicos. Para diciembre de 2017, el IMSS reportó un total de 1 474 trabajadores asegurados, lo que representa 344 trabajadores más que en diciembre de 2013.

En función de los registros del IMSS el grupo económico que más trabajadores registró dentro del municipio de Teocaltiche, es la ganadería que en diciembre de 2017 cuenta con un total de 213 trabajadores asegurados concentrando el 14.5% del total de asegurados en el municipio. Este grupo registró un incremento de 27 trabajadores del 2013 al 2017.

El segundo grupo con más trabajadores asegurados la Confección de prendas de vestir, otros artículos base textiles y materiales diversos, excepto calzado, que para septiembre de 2017 registró a 183 trabajadores asegurados que representan el 12.4% del total de trabajadores asegurados a dicha fecha. De 2013 a 2017 esta actividad tuvo un incremento de 163 trabajadores.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo de Teocaltiche.

IV.2.5 Paisaje.

El paisaje presente en la zona donde se ubicará el proyecto es un factor determinante para las actividades que se realizarán en la instalación del sistema para 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 presenta suelo natural en un terreno homogéneo en su totalidad sin pendientes pronunciadas ni cambios de relieve donde subsiste además de las áreas con vegetación de desiertos arenosos, terrenos dedicados a las actividades de agricultura, actividad principal por parte los habitantes de la región, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del mismo, no requieren de procedimientos especiales de trabajo sino los convencionales en la instalación de este tipo de proyectos, lo anterior, debido a que durante la realización de la obra civil del proyecto, el suelo que se extraiga producto de la excavación de la zanja se utilizará de nuevo para su relleno y compactación, aunado a que el proyecto consiste en la instalación de un gasoducto subterráneo, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de infraestructura para la conducción del gas natural.

Visibilidad: El área en estudio, presenta áreas que tienen en promedio 1 880 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 1 705 a los 1 975 m.s.n.m., sin embargo, dado que la totalidad del STGN quedará instalado dentro de derechos de vía de vialidades existentes, en el área de influencia del proyecto no se presentan elevaciones de terreno tales como cerros y sierras, por lo que se considera que el terreno es homogéneo en su totalidad, lo cual propicia que durante la etapa de construcción, se empleen los procedimientos normales con que cuenta la Promovente y no se requiera de algún método especial de construcción.

De acuerdo a los datos recabados en fuentes de información tales como, Mapa digital de México V6.3 y el Servicio Geológico Mexicano (SGM), se constató el trazo del gasoducto no incide con fracturas geológicas, aunado a que la totalidad del STGN quedará en una zona "B" catalogado como de Riesgo medio de sismicidad, lo que significa que pueden existir movimientos telúricos pero que por lo regular no se sienten y no causan afectación a la infraestructura existente, lo cual es evidente ya que en la zona donde se localiza el proyecto no existen datos históricos de afectaciones a las zonas urbanas o vialidades producto de algún sismo, 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, 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 Llanuras, Mesetas y Sierras. El área en estudio se localiza en la provincia denominada Eje Neovolcánico, donde el paisaje está dominado por sus sistemas de topoformas de altitudes muy variadas, en segundo término, como elemento biótico se tiene a la vegetación inducida tanto de especies arbóreas, como de los ciclos anuales de siembra que cubren extensas zonas del sistema ambiental en los alrededores de la zona de influencia del proyecto.

Los aspectos del paisaje contienen elementos de los cuales el que tiene mayor relevancia es el de los terrenos agrícolas, ya que en lo que confiere a la zona en estudio los diferentes aspectos a considerar son del tipo rural. Debido a esto, las actividades principales que se desarrollan en la región son las agrícolas y ganaderas, predominando ésta última en las áreas rurales de la zona en estudio, debido a las condiciones climatológicas que permiten el crecimiento de pastizal silvestre que beneficia el pastoreo de ganado.

La fragilidad del sistema ambiental se encuentra en un equilibrio visual considerando al paisaje de forma integral, donde hay una predominancia extensiva del sistema agrícola contra la presencia de la infraestructura en predios definidos, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son caminos, líneas eléctricas, vías de tren y arroyos naturales, principalmente, mismos que están fragmentando el área, bajo este contexto el paisaje puede incluir al proyecto sin alterar el equilibrio visual existente actualmente, por tratarse de un proyecto lineal y que quedará instalado de manera subterránea.

IV.3 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 Regional (SAR) 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 forestal de bosque y pastizales, 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 indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

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

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 SAR han determinado las modificaciones a su entorno en función de los procesos productivos.

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

Sistema abiótico.

- Los tipos de climas existentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) son del tipo (A)C(wo), BS1hw, BS1kw, C(w1) y C(wo), que corresponden a climas Semiáridos y Semicálidos, principalmente, con escasas lluvias repartidas en todo el año.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental Regional propuesto, abarca una zona del tipo seca caracterizada por la mínima presencia de lluvias repartidas en todo el año lo que hace que la vegetación sea del tipo desértica.
- En la mayor parte de la superficie del SAR, se presentan valores de precipitación entre 600 mm y 800 mm, mientras que en el resto de la superficie existen valores entre 500 mm y 600 mm.
- En la superficie del SAR del proyecto, se presentan temperaturas anuales con valores entre 14 y 20°C, siendo los valores entre 18°C y 20° en la zona donde incide el STGN.
- El SAR del proyecto se localiza en la parte Noreste del estado de Jalisco, el cual incide en tres provincias principales, el Eje Neovolcánico, Sierra Madre Occidental y la Mesa del Centro, dentro de las Subprovincias Fisiográficas conocidas como Sierras y Valles Zacatecanos, Altos de Jalisco, Sierra de Guanajuato y Llanuras de Ojuelos – Aguascalientes, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Llanuras. Lomeríos, Sierras y Mesetas.
- Los tipos de rocas presentes en el SAR están conformados principalmente por Rocas Sedimentarias (*Arenisca, Conglomerado, Arenisca – Conglomerado, Caliza – Limolita, Limolita – Arenisca y Lutita – Arenisca*), Rocas Ígneas Extrusivas (*Basalto, Riolita, Riolita – Toba Ácida y Toba Ácida*), Rocas Ígneas Intrusivas (*Granito*) y Rocas Metamórficas (*Esquisto*), complementándose con Suelo tipo Aluvial.
- Fallas y fracturas geológicas.- En los límites fuera del SAR existen diversas fallas y fracturas que no ponen en peligro la integridad del sistema para transporte de gas natural, aunado a que la totalidad del SAR se encuentra en una zona clasificada como de sismicidad media.
- El SAR se localiza en una zona Tipo B, caracterizada por presentar sismos poco frecuentes y de intensidad baja.

- Inundación y encharcamientos.- Tanto el SAR 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, principalmente, ya que estos solo azotan a las a las costas del estado de Jalisco, pero la zona del proyecto dada su ubicación geográfica se encuentra exenta de afectación por este tipo de fenómenos.
- Suelo.- Los tipos de suelo presentes en el SAR del proyecto, son: *Cambisol, Kastañozem, Feozem, Fluvisol, Litosol, Planosol, Regosol, Rendzina, Vertisol y Xerosol*.
- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SAR del proyecto como erosión eólica e hídrica, no sufrirán cambio alguno con la presencia del proyecto ya que éste no tendrá interacción alguna con ellos, por lo que se concluye que los agentes causales continuarán su acción con independencia de la presencia del proyecto bajo evaluación.
- El SAR se ubica en la RH12 Lerma - Santiago, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Verde – Grande, específicamente dentro de las Subcuencas Hidrológicas R. Teocaltiche, R. Encarnación, R. Grande, R. de los Lagos, R. Verde Grande y R. Aguascalientes.
- El proyecto incide dentro de los acuiferos Lagos de Moreno y Encarnación. Se considera que no puede existir ningún tipo de interferencia entre el sistema para transporte de gas natural y el área de recarga de los acuíferos, además del hecho de que el agua de lluvia fluirá libremente por los costados del ducto (por tener una figura geométrica cilíndrica) hacia suelo natural, así como de sus componentes y el flujo subterráneo no será afectado debido a que la infraestructura superficial permanente no quedará dentro de áreas importantes de recarga a los acuíferos.

Sistema biótico.

- En el área de influencia del proyecto existen los siguientes grupos de vegetación: Bosque (Táscate, Pino y Encino), Selva Baja Caducifolia, Pastizal (Natural e Inducido) y Matorral Crasicaule, principalmente, de acuerdo a la Clasificación del INEGI mediante la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI, sin embargo, la instalación del proyecto no afectará vegetación forestal por lo que no requiere del Cambio de Uso de Suelo.
- 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 Lagos de Moreno, San Juan de los Lagos y Teocaltiche, Jal.
- 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 medio a alto.
- El índice de desarrollo humano es de bajo a medio

- Los servicios en la vivienda y la urbanización de los municipios, muestran la disponibilidad de agua por red de distribución municipal, energía eléctrica y drenaje; sin embargo, existen áreas bien definidas donde se carece de cobertura total en las viviendas particulares (zonas rurales).
- En cuanto a los servicios de salud de los municipios, muestran las coberturas por instituciones de salud tales como IMSS, ISSSTE, siendo el Servicio de Salud Bienestar 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 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 caminos de terracería y ejidales, así como dentro del derecho de vía de carreteras estatales y federales, por lo que de acuerdo a los recorridos de campo y a lo indicado en el Dictamen que se incluye en el **Anexo 15**, el presente proyecto no requiere de Cambio de Uso de Suelo.

En base a la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional media, debido a la abundante vegetación natural, misma que se ha visto impactada negativamente por las actividades antrópicas de la región.

Cabe mencionar, que en los costados de los derechos de vía por donde se instalará el STGN existe vegetación nativa abundante, sin embargo dicha vegetación no será impactada durante las actividades de construcción por lo que no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, además de que el STGN quedará instalado dentro de derechos de vía ya impactados, sin embargo, aunado a eso 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.

BIBLIOGRAFÍA

Ciencias, A. M. (s.f.). *Revista Ciencia.* Recuperado el Julio de 2017, de Contaminación del aire, la mayor amenaza para Guadalajara: http://revistaciencia.amc.edu.mx/index.php/35-vol-58-num-1-enero-marzo-2007/ambiente-y-salud/71-particulas-suspendidas-en-el-aire-de-guadalajara

CONABIO. (s.f.). *Portal de Geoinformación*. Recuperado el Julio de 2017, de http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

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

CONAGUA. (2015). *Gerencia de Aguas Subterráneas*. Obtenido de Disponibilidad de Agua Subterránea. Acuífero Tequila. : https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103765/DR_1437.pdf

González Medrano, F. (2003). *Las Comunidades Vegetales en México.* Recuperado el Julio de 2017, de http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/421.pdf

INEGI. (s.f.). *Guía para la Interpretación de Carta Edafológica*. Recuperado el Julio de 2017, de http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf

Jácome, L. (s.f.). *Cordillera Volcánica o Eje neovolcánico transversal.* http://geograecologia.blogspot.mx/2012/10/eje-volcanico-transversal.html.

NATURALISTA. (s.f.). Recuperado el Julio de 2017, de http://www.naturalista.mx

SEDUMA. (s.f.). *Bitácora Ambiental.* Recuperado el AGOSTO de 2017, de http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php

SEGOB. (s.f.). *Índice de Marginación por Entidad*. Obtenido de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio

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

Uruguay, F. d. (s.f.). *GENESIS DEL SUELO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES*. Recuperado el Julio de 2017, de http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/Genesis%20del%20suelo%20y%20caracteristicas%20generales.pdf

Índice

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 2
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS. 4
V.1.1 Metodología para evaluación cuantitativa de impactos ambientales 5
V.1.2 Indicadores de impacto 8
V.1.3 Lista de componentes ambientales 12
V.1.4 Identificación de impactos ambientales 15
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS. 17
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS. 23
V.4 IMPACTOS RESIDUALES. 24
V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS 25
V.6 CONCLUSIONES. 26

Índice de Figuras

Figura V. 1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental. 3

Índice de Tablas

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia. 5
Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales. 7
Tabla V. 3 Lista de actividades identificadas para las diferentes etapas del Proyecto. 8
Tabla V. 4 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio. 9
Tabla V. 5 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción. 9
Tabla V. 6 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento. 12
Tabla V. 7 Listado de componentes y factores ambientales. 12
Tabla V. 8 Matriz de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio. 15
Tabla V. 9 Matriz de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción. 15
Tabla V. 10 Matriz de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación. 16
Tabla V. 11 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio. 17
Tabla V. 12 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción. 18
Tabla V. 13 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación. 21
Tabla V. 14 Resultados de la evaluación de impactos. 23
Tabla V. 15 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto. 23

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros. Sanz (1991) afirma que hasta 1991, eran conocidas más de cincuenta técnicas, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos: modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos "in situ", con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Canter (2002), establece que, aunque se han desarrollado diversas técnicas, no hay una técnica universal que pueda aplicarse a todo tipo de proyectos en cualquier medio en el que éste pretenda establecerse. En ese sentido cada técnica que se utilice debe ser específica para el proyecto que se evalúe y el medio ambiente en el cual éste pretende insertarse, sobre la base de los conceptos básicos de las técnicas existentes.

El propósito de la técnica que se emplee es el de asegurar que se han incluido en la valoración todos los factores ambientales destacables y lograr obtener una síntesis de la información que deriva del alcance de los impactos que podrá generar el proyecto y de las alternativas que pueden surgir para atenderlos, lo cual, independientemente de que conforma un conjunto de elementos que evalúa la autoridad para asumir la decisión respecto a la viabilidad o inviabilidad del proyecto, también forma parte de la base de actuación de la empresa que promueve el proyecto para alcanzar su verdadera sostenibilidad.

Es importante recordar que los impactos ambientales se caracterizan por el sello que les imprimen varios atributos, de los cuales, tres son usualmente más considerados en el proceso de identificación y de valoración del impacto de un proyecto:

- ✓ La magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- ✓ La significancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- ✓ El signo: (+) si es benéfico, ó (-) si es perjudicial.

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SAR.

Si bien, la Agencia, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA-R, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una MIA modalidad Regional, el Artículo 13 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, *la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del SAR*; por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta con lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del Reglamento.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

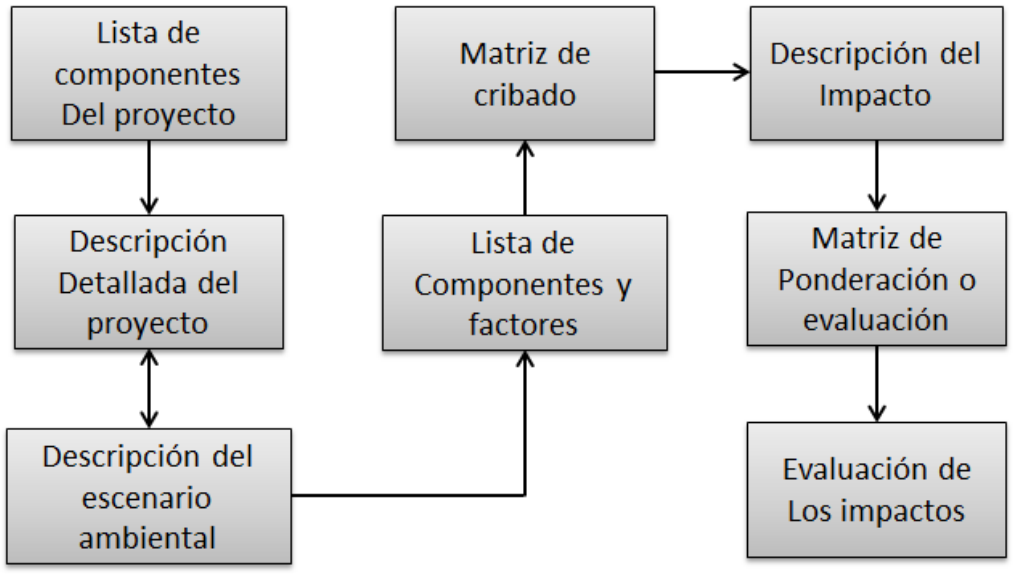


Figura V. 1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Para la identificación de los impactos ambientales se utiliza el método de matrices, el cual se basa en identificar y calificar las acciones del proyecto comparándolas con las condiciones del ambiente natural y social. Esto se hace alimentando una matriz de doble entrada en columnas y filas con información sobre las actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del medio susceptibles de alteración. Esto relaciona acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente.

Lo anterior se llevó a cabo mediante la utilización de una matriz de relación causa-efecto. Se seleccionó una modificación a la Matriz de Leopold, para adaptar las columnas y renglones de la matriz original a las características del proyecto, lo que facilitó el análisis. Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje vertical) con las actividades por etapa del proyecto (eje horizontal), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impactos ambientales.

Se realizó un listado tanto de las actividades del proyecto como de los factores ambientales que fueron y serán afectados. Para la identificación de las actividades del proyecto que tendrán un efecto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes (aire, ruido y agua)
- Acciones que implican una modificación en los patrones hidrológicos
- Acciones que implican una modificación en la calidad y estructura del suelo
- Acciones que actúan sobre el medio biótico (flora y fauna)
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Para las acciones a realizar en la ejecución del Proyecto se consideraron las siguientes etapas:

1. Etapa de preparación del sitio
2. Etapa de construcción
3. Etapa de operación y mantenimiento
4. Abandono

En lo que respecta a la etapa de abandono, es importante mencionar que se considera que la vida útil del Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN) será de 30 años, los cuales podrán ampliarse mediante la implementación de estrictos programas de mantenimiento y modernización. Cabe señalar que en el momento que se decida abandonar las instalaciones, se elaborará el programa de abandono correspondiente, con la finalidad de identificar en ese momento los pasivos ambientales, los posibles impactos derivados de esta etapa y establecer medidas de mitigación y controles más específicos.

V.1.1 Metodología para evaluación cuantitativa de impactos ambientales

Para la evaluación y cuantificación de los impactos ambientales identificados mediante la utilización de la Matriz de Leopold, donde una vez identificados los impactos, éstos se evalúan mediante su valoración cuantitativa para finalmente jerarquizarlos.

La metodología para evaluar y cuantificar los impactos ambientales se basó en determinar lo siguiente:

1. Se establecen los diferentes criterios que puede presentar cada uno de los impactos y el carácter de cada uno de ellos. Para este caso se establecieron 6 criterios, que son los siguientes:
   - Acumulación (simple o acumulativo)
   - Momento (corto, mediano y largo plazo)
   - Persistencia (temporal y permanente)
   - Sinergia (leve, moderada y alta)
   - Reversibilidad (corto plazo, mediano plazo y no reversible)
   - Mitigabilidad (mitigable, no mitigable)
2. A cada criterio se le atribuye un código numérico, proporcionando un valor máximo (3) para la más desfavorable y mínimo (1) para la más favorable. Los códigos asignados a los criterios se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
Acumulación	Simple	Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente Ambiental y es producido por una sola actividad.	1
	Acumulativo	Impacto ambiental acumulativo es el que incrementa progresivamente cuando se prolonga la acción que lo genera o cuando es producto de dos o más actividades.	3
Momento	Corto	Su efecto se presenta en un corto plazo, es decir, en el momento de ejecución de la obra o actividad proyectada.	1
	Medio	Su efecto se manifiesta a mediano plazo (un año).	2
	Largo Plazo	Su efecto se presenta a largo plazo (periodo mayor a un año).	3
Persistencia	Puntual	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece en el momento en el que la actividad que la generó desaparece.	1
	Temporal	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece después de un tiempo.	2
	Permanente	El impacto ambiental supone una alteración con duración indefinida.	3
Sinergia	Leve	Cuando no existen impactos que puedan incidir de manera conjunta en el mismo elemento del entorno.	1
	Moderada	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de otro impacto ambiental, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de	2

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
		presentarse de forma aislada.	
	Alta	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de más de dos impactos ambientales, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	3
Reversibilidad	A corto plazo	Impacto ambiental reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo.	1
	A mediano plazo	Impacto ambiental parcialmente reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.	2
	A largo plazo o no reversible	Impacto ambiental que no puede ser asimilado por los procesos naturales, o que puede ser asimilado muy lentamente, tardando varios años en lograrlo.	3
Mitigabilidad	Mitigable	Impacto ambiental que puede eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	1
	Parcialmente Mitigable	Impacto ambiental que puede parcialmente eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	2
	No mitigable	Impacto ambiental que no puede eliminarse o mitigarse aun con la aplicación de controles operacionales.	3

3. Una vez que se asignaron valores a cada criterio, se realiza una suma ponderada para obtener un valor de incidencia (I).

4. Se estandarizan entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

Índice de Incidencia Ii = (I – $I_{mín}$) / (I_{max} – $I_{mín}$).

Siendo:

Ii = Índice de incidencia (valor de incidencia obtenido por un impacto ambiental).

I = valor de incidencia (Σ de valores de criterios).

$I_{máx}$ = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifestarán con el mayor valor (en este caso 18).

$I_{mín}$ = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifiesten con el menor valor (en este caso 6).

A. Magnitud

La determinación de la magnitud del impacto ambiental se lleva a cabo mediante la predicción de los cambios desencadenados por una acción sobre los diferentes componentes ambientales (atmósfera, hidrología, suelo, flora, fauna, socioeconómico). Para ello se asignan valores entre 0 y 1 a cada componente ambiental considerando la premisa de "sin" y "con" una acción determinada del proyecto. El valor cercano a 1 significa una mayor calidad del componente, mientras que los valores cercanos a 0 significan una menor calidad del componente.

La magnitud del impacto ambiental será la diferencia entre los valores de la calidad del componente sin proyecto menos la calidad del componente con proyecto. Los valores positivos indicarán un impacto adverso, mientras que los valores negativos indicarán un impacto benéfico sobre el ambiente. Si se presenta un valor de 0 significará que el impacto ambiental fue totalmente mitigado y el sistema ambiental no sufrió ninguna modificación.

B. Valor de los impactos ambientales

El valor de los impactos (Vi) se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud (M) por el índice de incidencia (Ii) de cada factor ambiental impactado, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Vi = M * Ii$$

Dónde:

Vi = Valor de un impacto ambiental.

M = Magnitud.

Ii = Índice de Incidencia.

C. Jerarquización de los impactos ambientales

Finalmente, se requiere jerarquizar los impactos ambientales con la finalidad de proporcionar una visión integrada y completa de las afectaciones positivas y negativas del proyecto sobre el entorno. Para ello se utiliza el valor de importancia, el cual se encuentra entre el 0 y el 1. Para cada valor de importancia se determina una categoría de jerarquización, para lo cual se utiliza la siguiente tabla.

Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.

Categorías		
Beneficio bajo	0 – 0.25	Adverso bajo
Beneficio moderado	0.25 – 0.5	Adverso moderado
Beneficio alto	0.51 – 0.75	Adverso alto
Beneficio importante	0.76 – 1.00	Adverso importante
0 Nulo		

V.1.2 Indicadores de impacto

A continuación, se presentan las tablas con los listados y descripción de las actividades para las fases: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

Tabla V. 3 Lista de actividades identificadas para las diferentes etapas del Proyecto.

Etapa	Actividades
Preparación del Sitio	Localización (levantamiento topográfico)
	Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos
	Limpieza y despalme de maleza en el derecho de vía
Construcción	Transporte de maquinaria y equipo
	Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso (en campos agrícolas)
	Excavación de zanja
	Tendido de tubería
	Doblado, alineado y soldadura
	Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)
	Revestimiento de juntas soldadas
	Protección anticorrosiva
	Bajado de la tubería
	Pruebas hidrostáticas
	Rellenos de la zanja
	Obras especiales en cruces con vías de comunicación
	Estaciones de Medición, Regulación y Control (ERMs y City Gate)
Operación y Mantenimiento	Transporte de maquinaria y equipo
	Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)
	Inspección y vigilancia del derecho de vía (señalamientos, supervisión de válvulas, análisis de pruebas de corrosión, presión y conducción)
	Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)

Tabla V. 4 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.

Descripción	Descripción
Localización (levantamiento topográfico)	Delimitación en sitio de la trayectoria del ducto, el derecho de vía y las áreas donde se instalarán las ERMs y City Gate y el registro de interconexión. Presencia de personal, que puede alterar la presencia de flora y fauna del sitio. Uso de pinturas, estacas o mojoneras.
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos	Sondeos en sitio para determinar las propiedades de los materiales. Uso de equipo de perforación, extracción de muestras del suelo y resonancias magnéticas para analizar el comportamiento de ondas.
Limpieza y despalme de maleza en el derecho de vía	Eliminación de la maleza existente en el área del derecho de vía. Comprende 14 metros de franja de afectación temporal (FAT); la actividad se realizará con maquinaria y herramientas manuales. El derecho de vía debe quedar libre de arbustos y plantas, ejecutándose las operaciones de deshierbe, de tal forma que el área quede libre, y el terreno esté listo para la conformación y excavación de la zanja sin existir obstáculos.

Tabla V. 5 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.

Descripción	Descripción
Transporte de maquinaria y equipo	Uso de vehículos automotores que generarán emisiones a la atmósfera de gases de combustión.
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso	Requerirá el uso de maquinaria pesada, por lo cual, además de los gases de combustión, generarán polvos y partículas en la atmosfera. Se requerirán cortes y nivelaciones.
Excavación de zanja	Antes de la excavación, se establecerá y mantendrá el drenaje apropiado para todo el sitio para prevenir acumulaciones de agua y las afectaciones a las corrientes de agua naturales del sitio. El material producto de la excavación, en ningún caso debe estar a menos de 1 m de distancia de la orilla de la zanja y la inclinación del material de la excavación no debe ser mayor a 45 grados con respecto a la superficie horizontal. Los materiales excavados se clasificarán por sus propiedades, pudiendo utilizarse posteriormente para rellenos y rehabilitado; el

Descripción	Descripción
	material restante será dispuesto en lugares autorizados.
Tendido de tubería	El tendido de la tubería debe efectuarse acomodando la tubería a lo largo del derecho de vía una tras otra pero traslapadas entre 5 y 10 cm, paralelos a la zanja del lado del tránsito del equipo a una distancia fija desde la zanja, sin provocar derrumbes. Maniobras de carga y descarga para alinear la tubería, el equipo de carga (grúas) emitirán gases de combustión.
Doblado, alineado y soldadura	Los dobleces de tuberías deben hacerse por medio de máquinas dobladoras especiales apropiadas para el diámetro de la tubería. Se requerirá el uso de maquinaria motorizada, por lo que emitirá gases de combustión. El alineado se efectúa juntando las tuberías extremo a extremo para preparar el ducto, colocado paralelo a la zanja, dejando constituida la junta con la separación y alineamiento entre tuberías, y manteniendo fijas las tuberías mientras se deposita el primer cordón de soldadura. La soldadura de las uniones se realizará de conformidad a los procedimientos autorizados, con soldadores calificados. Las sustancias a utilizar contarán con sus respectivas Hojas de Seguridad. Se generarán emisiones a la atmósfera, así como residuos de soldadura.
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	Antes de ser levantada la tubería de sus apoyos para el bajado a la zanja, se debe correr el detector dieléctrico a todo lo largo, teniendo cuidado especial cuando se pase por los puntos donde se encontraba apoyada. Se realizarán pruebas radiográficas en todos los cruces de autopista, carreteras y vías de ferrocarril, así como en todas las soldaduras que se lleguen a realizar en campo.
Revestimiento de juntas soldadas	En las juntas soldadas, se colocan cintas y mangas termocontraíbles, generando residuos de empaques y cubiertas.
Protección anticorrosiva	El control de la corrosión exterior de los ductos debe realizarse mediante la aplicación de recubrimientos anticorrosivos para tuberías enterradas o sumergidas, consistentes en una barrera adherida a la superficie metálica. Antes de aplicar el recubrimiento, se requiere la limpieza de la tubería con abrasivos a presión, lo comúnmente empleado es la arena sílica.

Descripción	Descripción
	Los sistemas de recubrimientos anticorrosivos (primario, enlace, acabado); pueden ser con ceras microcristalinas de petróleo, resinas epóxicas, esmalte de brea de alquitrán de hulla, cintas y termomangas termo contraíbles, cintas de poliolefinas o poliuretanos. Utilización de sustancias químicas, equipos que generan gases de combustión.
Bajado de la tubería	Maniobras de carga y descarga con equipos automotores, que generarán emisiones a la atmósfera, gases de combustión y polvos y partículas.
Pruebas hidrostáticas	La tubería será probada hidrostáticamente antes de entrar en operación y antes de que sea tapada la zanja de cada tramo, con la finalidad de comprobar la integridad de los materiales e identificar cualquier fuga. Para tal fin se empleará aire.
Rellenos de la zanja	Relleno de la zanja con material que no dañe a la tubería, se procurará utilizar el mismo material de relleno, si el material es adecuado, de lo contrario se requerirá de material de banco. Desprendimiento de polvos y partículas a la atmósfera en esta actividad.
Obras especiales en cruces con vías de comunicación	Los cruces se deben considerar como una obra especial debido a que requieren de consideraciones específicas para su diseño y construcción dado que interrumpen la instalación de la línea regular, por lo que deben cumplirse los requisitos de PEMEX.
Estaciones de Medición, Regulación y Control (ERMs y City Gate)	Construcción de todos los elementos estructurales que conformarán las ERMs del proyecto. La obra civil estará a cargo de una empresa contratista. Se requerirá uso de material de construcción: agregados, acero de refuerzo, cimbras, equipo automotor que generará emisiones a la atmósfera, vibraciones, residuos de construcción: concreto, pedacería metálica, posibles residuos peligrosos (sobrantes de pintura, aditivos, impermeabilizantes, etc.).

Tabla V. 6 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Descripción	Descripción
Transporte de maquinaria y equipo	El transporte necesario para que los operarios, inspectores y personal de mantenimiento y sus respectivos equipos de trabajo puedan acceder al ducto.
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)	Sistema de monitoreo que permite supervisar y controlar a distancia. El Sistema puede contar con accionamiento automático de válvulas para interrumpir el flujo del gas en las ERMs en situaciones de emergencia. El sistema detecta y ubica automáticamente desviaciones en los parámetros operacionales (flujo, presión y temperatura) en las City Gate.
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Revisión de señalamientos, supervisión de válvulas, análisis de pruebas de corrosión, presión y conducción, principalmente. Celajes para detectar invasiones al derecho de vía.
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)	Reparaciones preventivas o correctivas a las instalaciones (señalamientos, pintura, soldadura, derechos de vía).

V.1.3 Lista de componentes ambientales

En la siguiente tabla se presentan los componentes ambientales que se verán afectados por el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, incluyendo aquellas variables que podrían presentar muy poca relación en materia de generación de impactos ambientales. Es importante mencionar, que durante el análisis de los componentes ambientales, se eliminaron algunos factores debido a su nula relación en materia de generación de impactos ambientales.

Tabla V. 7 Listado de componentes y factores ambientales.

Sistema	Componentes	Factores
Abiótico	Atmósfera	Gases de combustión
		Partículas suspendidas (polvos)
		Nivel de ruido
	Hidrología	Calidad del agua superficial
		Patrón de flujos superficiales
		Hidrología subterránea

Sistema	Componentes	Factores
	Suelo	Estructura del suelo (compactación y erosión)
		Calidad del suelo
Biótico	Flora	Cobertura vegetal, diversidad, especies con estatus de conservación
	Fauna	Distribución de individuos, diversidad, especies con estatus de conservación
Socioeconómico	Economía y empleo	Empleo
		Servicios e infraestructura
		Economía local

La relación de indicadores desglosada según los distintos componentes del ambiente, se muestra a continuación:

Atmósfera

Durante las etapas de preparación del sitio y de la construcción del proyecto, se realizarán actividades que implican la utilización de maquinaria, en las cuales se generarán humos provenientes de los escapes de los equipos y/o maquinaria, que operan con motores de combustión interna, por lo que se afectarán temporalmente las características del aire.

Hidrología

La hidrología tendrá pequeñas afectaciones en cuanto a los movimientos de tierra que podrían alterar los patrones de escurrimiento natural. Durante la fase de construcción de las ERMs y City Gate, las instalaciones de concreto afectarán la infiltración de agua al suelo, sin embargo, la superficie que ocuparán dichas estaciones es mínima en comparación con el área de recarga de los acuíferos.

Durante las excavaciones y pruebas, se requerirá el consumo de agua para riego, por lo que se buscará un proveedor autorizado para el suministro del agua. Cabe mencionar, que por las dimensiones de la tubería del STGN, se empleará agua para realizar las pruebas hidrostáticas, y una vez terminadas las pruebas, el agua se dispondrá conforme la normatividad ambiental vigente.

Suelo

La actividad de desmonte y despalme de vegetación dentro de la etapa de preparación del sitio tendrá un impacto negativo en los suelos. Podrán existir pérdidas de suelo por erosión hídrica o eólica; la presencia de posible contaminación de los suelos, generada por el manejo de residuos produciéndose cambios en algunos parámetros químicos o físicos de estos suelos, sin embargo estos impactos se pueden prevenir con la implementación de controles operacionales y buenas prácticas en el manejo de residuos que aseguren el cumplimiento de la legislación aplicable en la materia.

Así mismo en lo que concierne a la etapa de construcción se presentarán impactos por las actividades ya descritas, como son desmonte y despalme del derecho de vía, apertura de zanja, actividades de soldadura y protección mecánica, pruebas radiográficas e hidrostáticas, tapado de zanja.

En lo que se refiere a la etapa de operación, en la actividad de sustitución de tramos del STGN pueden presentarse pérdidas de suelo por erosión al exponer el material a la intemperie.

Flora

Los despalmes, los desmontes, las excavaciones y demás movimientos de tierra, ocasionan la eliminación parcial de la cubierta vegetal en las áreas de trabajo, trayendo como consecuencia una afectación directa de la flora. Esto solamente se presentará en poco más del 2% de la totalidad del trazo del proyecto y en espacios que estén destinados para obras específicas, ya que, en el porcentaje restante, el trazo del STGN quedará inmerso dentro de derechos de vía de vialidades existentes.

El impacto generado para este factor ambiental es adverso bajo y adverso moderado dependiendo de donde se genere, ya que hay que recordar que la flora descrita en el capítulo IV está constituida básicamente por vegetación de Bosque y vegetación inducida dentro de los campos agrícolas, pero sus impactos serán a baja escala y puntuales en el tramo del gasoducto de 10" AC que incide en terrenos forestales, ya que en el trazo restante se aprovecharán los derechos de vía existentes para evitar la afectación a vegetación forestal.

Fauna

Las maniobras de extracción de tierra y eliminación de la cubierta vegetal traen como consecuencia una afectación directa sobre la fauna existente en el sitio del proyecto la cual ocupa en un momento dado espacios para su alimentación, reproducción o anidación. Además, los movimientos de personal, la entrada y salida de los vehículos para carga y descarga de materiales y los movimientos de tierra (al menos durante las jornadas laborales), provocan ruido y vibraciones que afectan a las especies existentes, ocasionando su desplazamiento a otros sitios en busca de otros hábitats.

Es conveniente mencionar, que los impactos generados a este factor por las actividades de la obra, son negativos, de intensidad baja y reversible a corto plazo, lo anterior considerando que la obra del proyecto se realiza por las inmediaciones de campos agrícolas y se aprovecharán los derechos de vía existentes, donde por el tránsito vehicular no existe fauna relevante que pueda ser afectada.

Socioeconómicos

La construcción del STGN permitirá el suministro de gas natural para la ampliación de la red de transporte de gas natural y suministro de un energético más limpio a la región Occidente de México, con esto se logrará potencializar el desarrollo de la zona. Dicho impacto se considera el de mayor relevancia y de duración permanente. Este tipo de proyectos coadyuva al logro de los objetivos establecidos tanto en el Programa Nacional de Desarrollo como en los programas sectoriales, así como en el cumplimiento con los objetivos de la nueva legislación en materia energética.

En el ámbito local se puede determinar también la existencia de impactos temporales y positivos, esto debido a que para la realización de las actividades en la etapa de construcción se utilizará personal

local, el cual requerirá de distintos servicios (alimentación, consumo de combustible, agua entre otros) los cuales podrán ser cubiertos por los comercios locales existentes en la zona.

Sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto existirán impactos negativos (como lo son el aumento de tráfico) aunque estos serán mínimos e impactarán a las comunidades rurales adyacentes de manera temporal.

V.1.4 Identificación de impactos ambientales

A continuación, se presentan las matrices de identificación de impactos ambientales.

Tabla V. 8 Matriz de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.

Componente ambiental / Actividad	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Localización (levantamiento topográfico)						
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos						
Limpieza y despalme de maleza en el derecho de vía						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

Tabla V. 9 Matriz de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción.

Componente ambiental / Actividad	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Transporte de maquinaria y equipo						
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso						
Excavación de zanja						
Tendido de tubería.						
Doblado, alineado y soldadura						
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)						
Revestimiento de juntas soldadas						
Protección anticorrosiva						
Bajado de la tubería						
Pruebas hidrostáticas						

Componente ambiental / Actividad	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Protección catódica						
Rellenos de la zanja						
Obras especiales en cruces con vías de comunicación						
Estaciones de Medición, Regulación y Control (ERMs y City Gate)						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

Tabla V. 10 Matriz de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.

Componente ambiental / Actividad	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Transporte de Hidrocarburos						
Transporte de maquinaria y equipo						
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)						
Inspección y vigilancia del derecho de vía						
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

En las siguientes tablas se describe la caracterización de los impactos ambientales identificados para cada una de las actividades del proyecto, para los cuales se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación (Ver Capítulo VI).

Tabla V. 11 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Localización (levantamiento topográfico)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de vehículos para el transporte del personal.
	Suelo	Compactación de suelo, generación de residuos.
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.
	Fauna.	Estrés de la fauna local por la presencia del personal.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria, polvos y partículas, así como emisiones de ruido.
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.
	Suelo	Alteración de la estructura por la extracción de muestras de suelo. Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área.
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal. Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Limpieza y despalme de maleza en el derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes.
		Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica.
	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar la trayectoria. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Tabla V. 12 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Fauna.	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. El tránsito de vehículos provocará un incremento en el tráfico de las vialidades de la zona.
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión y ruido. Durante los trabajos de trazo y nivelación se generarán emisiones de polvos y partículas debido al movimiento de tierra.
	Hidrología	Los residuos producto de las nivelaciones podrían provocar modificación en la calidad del agua superficial. Durante las nivelaciones del terreno se podrían modificar los patrones de escurrimiento del predio.
	Suelo	Los trabajos de nivelación del terreno provocarán una modificación en la estructura del suelo, acelerando la intemperización y erosión. Generación de residuos en los cortes del terreno.
	Flora	Eliminación de la cubierta vegetal y horizonte orgánico del suelo.
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Excavación de zanja	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión y ruido. Se generarán emisiones de partículas durante el proceso de excavación.
	Hidrología	Los residuos producto de las excavaciones, así como los cortes del terreno podrían modificar los patrones naturales de escurrimiento.
	Suelo	Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
Tendido de tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, polvos, partículas y ruido del equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Hidrología	El tendido de la tubería puede modificar los flujos de escurrimientos naturales.
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de la tubería.
	Flora	Afectaciones a la flora durante las maniobras del tendido.
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Doblado, alineado y soldadura	Atmósfera	Emisión de gases de combustión del equipo de doblado, carga y descarga, así como gases de soldadura. Emisiones de ruido.
	Suelo	Compactación de terrenos. Generación de residuos de soldadura.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y personal.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Pruebas no	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
destructivas (ultrasonido y radiografiado)		gases de combustión.
	Suelo	Generación de residuos.
	Socioeconómico	Demanda de empleo para personal altamente calificado.
Revestimiento de juntas soldadas	Atmósfera	Emisión de vapores a la atmósfera.
	Suelo	Generación de residuos peligrosos y no peligrosos.
Protección anticorrosiva	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo y partículas suspendidas.
	Suelo	Generación de residuos.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Bajado de la tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, así como polvos y partículas por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.
	Hidrología	Afectaciones a los patrones de escurrimiento por cambios en la estructura del suelo.
	Suelo	Alteración de la composición del suelo. Extracción y acarreo de material para cama de tubería.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal e infraestructura para la carga y descarga de tubería.
Pruebas hidrostáticas	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo y partículas suspendidas. Emisiones de Ruido.
	Fauna	Movilidad de especies donde se capte o descargue el agua.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Protección catódica	Suelo	Afectación de las propiedades químicas del suelo.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Rellenos de la zanja	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo, partículas suspendidas y ruido.
	Hidrología	Rehabilitación de la topografía inicial y con ello, los escurrimientos naturales.
	Suelo	Utilización de material fino para cama de tubería.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Fauna	Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.
	Socioeconómicos	Generación de empleo para realizar la actividad.
Obras especiales en cruces con vías de comunicación	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo, partículas suspendidas y ruido.
	Suelo	Afectaciones a la estructura del suelo por excavaciones direccionales.
	Socioeconómicos	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área. Aumento de tráfico por disminución de carriles en cruces de carreteras.
Construcción de Estaciones de Medición, Regulación y Control	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como polvos y partículas suspendidas, alterando la calidad del aire en la zona.
	Hidrología	Consumo de agua para riego y mezclas, afectando la disponibilidad del recurso. Las edificaciones a construir impedirán la filtración y recarga de mantos acuíferos.
	Suelo	Las cimentaciones implican la modificación en la estructura del suelo debido a la compactación del suelo. Generación de residuos de construcción.
	Empleo	Durante esta actividad se requerirá la contratación de materiales y servicios, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Tabla V. 13 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Flora	Se privilegiará el crecimiento de vegetación (pastizales y herbáceas) en derechos de vía.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área. Desorientación con la presencia de vehículos.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)	Socioeconómico	Empleo de personal calificado para monitorear la funcionalidad del Sistema.
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por los recorridos de inspección.
	Suelo	Compactación del terreno y posible contaminación por goteos y derrames de vehículos y maquinaria. Generación de residuos durante el mantenimiento.
	Fauna	Desorientación de ejemplares ante el tránsito de vehículos en el área.
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)	Atmósfera	Emisión de gases de combustión de maquinaria y equipo para el transporte y sustitución de tramos.
	Suelo	Obras de excavación y rellenos, así como generación de residuos.
	Fauna	Afectación de la movilidad de la fauna, pudiendo causar desorientación ante el tránsito de vehículos en el área.
	Socioeconómico	Generación de empleos para realizar la actividad.

V.3 Valoración de los Impactos.

La valorización de impactos ambientales se realizó con la aplicación de la matriz de relación causa-efecto (Leopold), misma que se incluye en el **Anexo 16.**

El resultado de la identificación, evaluación y jerarquización de impactos ambientales, se concentra en la siguiente tabla:

Tabla V. 14 Resultados de la evaluación de impactos.

Etapa	Impacto					
	Adverso moderado	Adverso bajo	Nulo	Benéfico bajo	Benéfico moderado	Total
Preparación del sitio	0	19	0	3	0	22
Construcción	19	33	0	14	0	66
Operación y mantenimiento	0	7	3	5	0	15
Total	19	59	3	22	0	103

De la tabla anterior, se concluye que el 57% de los impactos son adversos bajos y el 18% son adversos moderados. El 21% son benéficos bajos y el restante 4% de los impactos quedan anulados por su baja significancia.

Desglosando estos resultados por etapas, se tiene que el 21% de los impactos se generarán en la etapa de preparación del sitio. El 64% de impactos se prevén en la etapa constructiva, la cual tendrá una duración de dos años y 8 meses.

Durante la operación y mantenimiento del STGN, se prevén alrededor del 15% de los impactos identificados, mismos que podrían presentarse durante los 30 años de operación.

Por otra parte, en la siguiente tabla se observa claramente el componente ambiental en que se contempla el mayor número de impactos ambientales, destacando ampliamente la atmósfera y el suelo.

Tabla V. 15 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto.

Etapa	Componente						
	Atmósfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico	Total
Preparación del sitio	5	3	4	4	3	3	22
Construcción	15	7	19	2	7	16	66
Operación y mantenimiento	3	0	4	1	3	4	15
Total	23	10	27	7	13	23	103

V.4 IMPACTOS RESIDUALES.

Un impacto es denominado como residual cuando su efecto persiste aun cuando se apliquen medidas de prevención y/o mitigación, en algunos casos esas medidas solo logran reducir su efecto, sin embargo, la naturaleza del impacto ocasiona que remanentes de este queden aun presentes, en última instancia, representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente o, lo que es lo mismo, "*el costo ambiental"* del proyecto.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del "costo ambiental" del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función del atributo de la recuperabilidad, por lo que aquellos impactos con calificación de 1 (Adverso Importante de acuerdo a la Tabla I.2) pueden ser los seleccionados como impactos residuales dada su magnitud y permanencia en el SAR, sin embargo de acuerdo a la presente identificación y evaluación de impactos ambientales no existen impactos que cumplan con los requisitos anteriores, por lo que se concluye que el presente proyecto no generará impactos ambientales residuales relevantes.

Si bien el proyecto no presenta impactos de importancia, que proporcione a su vez impactos residuales, el factor riesgo que presenta la operación del proyecto es un elemento que en futuro podría llegar a causar una contingencia y con esto el desarrollo no deseado de una explosión, incendio o fuga de gas, por tal motivo la Promovente cuenta con procedimientos y planes de emergencia encaminados a:

- ✓ La salvaguarda de integridad física de empleados, clientes y terceros y de los bienes materiales.
- ✓ Disminuir el impacto en la distribución de gas natural y bienes materiales.
- ✓ Mantener el servicio y presiones de seguridad en las redes de distribución de gas natural.

V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS.

Es importante considerar, que en el SAR se desarrollan varias fuentes de cambio, cuya descripción se aborda en el capítulo IV de esta MIA; en el orden en que se citan destacan: la agricultura, el aprovechamiento forestal y la explotación no regulada de los bosques, el pastoreo de ganado y los cambios de uso de suelo para actividades industriales y, en menor medida, otras actividades como la apertura de caminos. Estos cambios son evidentes en la extensión territorial que conforman las regiones Jalisco, prácticamente en la mayor parte del STGN donde éste incide, se observan las actividades de pastoreo de ganado por la abundante presencia de pastizal inducido y las afectaciones forestales producto de las actividades del sector petroquímico.

En el espacio correspondiente donde se localiza el STGN, la modificación radical de la cobertura forestal es altamente significativo dadas las extensas superficies dedicadas a la agricultura, lo cual dio lugar al establecimiento de agroecosistemas, además de que los registros consultados y de acuerdo a las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI se constató una tasa de cambio importante en los últimos años en los cuales la extracción de recursos naturales se ha mantenido de manera sostenida, aunado a que aledaña a la zona que delimita el SAR se pueden visualizar zonas medianamente modificadas a zonas fuertemente modificadas; ello evidencia paisajes que presentan alteraciones en sus propiedades geológicas, muchas de ellas de carácter irreversible, en las cuales se han afectado algunos de sus componentes más estables o invariantes como el micro relieve, por lo que en su entorno destacan ya gran número de elementos tecnogénicos y que se reflejan en un cambio sostenido del uso de suelo original (forestal). La evidencia de estas situaciones se concreta en la pérdida de continuidad de la cubierta de vegetación forestal que caracterizaba a los ecosistemas de esta parte del territorio nacional.

De acuerdo al preámbulo anterior y características del proyecto (capítulos anteriores), no se presentarán impactos acumulativos.

V.6 CONCLUSIONES.

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los análisis ambientales del Capítulo IV, así como la aplicación de las diversas técnicas para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, significativos, residuales y acumulativos, utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará, en lo general, una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa; sin embargo, ninguno se consideró relevante (de acuerdo al análisis de los impactos ambientales determinando cuales son significativos sin medidas y derivados de la aplicación de las mismas). En adición a lo anteriormente expuesto, en el siguiente capítulo (VI) se presentarán las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el Artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-R y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las obras y actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR.

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respetará la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectados de forma significativa, ya que en todos los casos el STGN quedará instalado dentro de campos agrícolas que ya impactaron negativamente la vegetación natural y solo se presenta vegetación inducida, además de que en forma específica no se afectarían individuos vegetales o faunísticos con alto valor ecológico por lo que no representa efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies de flora y fauna en la escala regional.

Consecuentemente, se aportan elementos técnicos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará la movilidad de la fauna por el ruido generado y el movimiento vehicular, no se afectarán especies como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el Artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental para el proyecto, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de tal forma que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SAR delimitado.

Índice

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. 2
VI.1 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL 3
VI.1.1 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación. 3
VI.1.2 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación por cada impacto ambiental identificado..... 6
VI.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) 40
VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS 41

Índice de Tablas

Tabla VI. 1 Medidas Preventivas de carácter general. 4
Tabla VI. 2 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (PREPARACIÓN DEL SITIO) ... 6
Tabla VI. 3 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (CONSTRUCCIÓN) 9
Tabla VI. 4 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (OPERACIÓN) 35

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el Capítulo V fueron identificados y evaluados los impactos ambientales acumulativos y residuales que potencialmente puede inducir el proyecto en el Sistema Ambiental Regional, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

En este sentido, se asume el hecho que identificados los impactos ambientales relevantes, así como los acumulativos y residuales, se deben definir las medidas que permitan la prevención, mitigación, o compensación de los mismos, considerando que muchos de los efectos negativos del proyecto podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras. Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental como un instrumento que además de atender en conjunto las medidas solicitadas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- ✓ Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento.
- ✓ Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la ASEA imponga.
- ✓ Proponer las estrategias adecuadas para la mitigación de impactos, a través de la implementación de programas ambientales.

Por lo anterior, en este capítulo se dan a conocer las medidas preventivas y de mitigación que la Promovente implementará, con el claro objetivo de controlar los impactos ambientales identificados y valorados en cada una de las etapas del proyecto, para con ello reducir y minimizar los efectos adversos que éstos presentaron sobre los elementos ambientales del SAR. La aplicación de las medidas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional (Capítulo III).

El PMA tiene como objetivo mitigar, compensar o eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos que viene causando una obra o actividad en actual desarrollo. Por lo tanto, deberá incluir las propuestas de acción y los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar los adelantos tecnológicos y/o medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, esto último cumpliendo con las disposiciones legales aplicables o estándares internacionales.

VI.1 Programa de Manejo Ambiental

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) establece las acciones que se requieren para mitigar, controlar y corregir los posibles impactos ambientales en la implementación del proyecto, así mismo incluye los programas de seguimiento y monitoreo; con el objetivo de cumplir con la legislación ambiental vigente y aplicable, para garantizar que se alcancen los estándares que establece.

El PMA debe estar elaborado acorde a la legislación y normatividad ambiental vigente, y que es aplicable a cada una de las actividades que se realizarán en el presente proyecto, por tal motivo, a continuación se indican las normas bajo las cuales se instrumentará y pondrá en práctica el PMA.

- ✓ Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.
- ✓ Primer y Segundo listado de actividades altamente riesgosas.
- ✓ NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.
- ✓ NOM-138-SEMARNAT/SS-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- ✓ NOM-001-SECRE-2010. Especificaciones del gas natural.
- ✓ NOM-007-ASEA-2017. Transporte de Gas Natural.
- ✓ NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

VI.1.1 Descripción de las Medidas de Prevención y/o Mitigación.

A) MEDIDAS GENERALES.

La Promovente dentro de su Sistema de Gestión de Calidad cuenta con los instrumentos preventivos para asegurar la operación de sus sistemas para transporte de Gas Natural, los cuales se indican a continuación:

- PO-OYM-OPE-08. Patrullaje de los sistemas de transporte.
- PO-OYM-OPE-09. Detección y localización de fugas.
- PO-OYM-MANTTO-05. Toma de potencial entre tubería y suelo.
- PO-OYM-MANTTO-06. Revisión de aislamiento eléctrico en camisas.
- PO-OYM-MANTTO-07. Revisión de aislamiento eléctrico.
- PO-OYM-MANTTO-10. Calibración de espesores en instalaciones superficiales.
- PO-OYM-MANTTO-12. Mantenimiento a casetas de ERM.
- PO-OYM-MANTTO-14. Mantenimiento a válvulas reguladores instaladas en la ERM.

- PO-OYM-MANTTO-18. Pintado de instalaciones.
- PO-OYM-MANTTO-19. Garantizar la señalización de la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-20. Lavado de tuberías y accesorios en City Gates, ERM y cuarto de interconexión.
- PO-OYM-MANTTO-21. Limpieza a la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-25. Calibración de los transmisores multivariables.
- PO-OYM-MANTTO-26. Calibración del tablero y sensores de mezclas explosivas.
- PR-OYM-OPE-02. Clasificación de Fugas de Gas Natural.
- FR-OYM-OPE-03. Verificación de conexión eléctrica ánodo-cables y ánodo-ánodo.
- FR-OYM-OPE-04. Verificación de instalación de poste de monitoreo y cupón.
- FR-OYM-MANTTO-06. Reporte de medición de espesores.
- FR-OYM-MANTTO-07. Reporte de recubrimiento anticorrosivo.
- FR-OYM-MANTTO-09. Calibración de instrumentos.

Adicionalmente, se tienen establecidas las siguientes medidas generales por componente ambiental.

Tabla VI. 1 Medidas Preventivas de carácter general.

Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P[1]	M[2]
Aire	Riego del derecho de vía del gasoducto para minimizar el levantamiento de polvos.		X
	Circulación a baja velocidad.		X
	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X	
Ruido	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos y vehículos que generen ruido.	X	
Suelo	Acondicionamiento del derecho conforme la topografía del terreno de manera lineal.		X
	Reforestación al finalizar la construcción del proyecto.		X
	Circulación por derechos de vía existentes.	X	
	Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
	Instalación de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
Hidrología	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
	Uso de sanitarios portátiles para evitar la generación de aguas residuales.	X	
Paisaje	No se realizarán almacenes o construcciones temporales que afecten la visibilidad del paisaje.	X	

[1] **P: Prevención**

[2] **M: Mitigación**

Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P[1]	M[2]
Flora	Uso de derechos de vía existentes para evitar la afectación a zonas con vegetación natural.	X	
	Actividades de reforestación conforme a los resultados del estudio de cambio de uso de suelo.		X
Fauna	Recorridos de monitoreo de fauna durante las actividades de preparación del sitio.		X
	Notificación a la ASEA en caso de encontrarse especies con algún estatus de conservación.	X	

B) MEDIDAS ESPECÍFICAS.

En el proyecto se ejecutarán las medidas específicas de prevención y/o mitigación en un periodo de dos años para la etapa de preparación de sitio y construcción iniciando a partir de obtener la autorización por parte de la ASEA, mientras que la etapa de operación y mantenimiento se tienen programadas durante 30 años. Finalmente, la etapa desmantelamiento y abandono de las instalaciones se ejecutarán en una duración de un año, posterior al término de la vida útil.

A continuación, se presenta por etapa de proyecto, la matriz de planeación de las medidas específicas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales.

VI.1.2 Descripción de las medidas de Prevención y/o Mitigación por cada Impacto Ambiental identificado.

A continuación, se enlistan las principales medidas de mitigación, prevención y compensación para el proyecto.

Tabla VI. 2 Medidas Preventivas y/o Mitigación específicas para impactos (PREPARACIÓN DEL SITIO).

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Localización (levantamiento topográfico)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de vehículos para el transporte del personal.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de Diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelo.	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas	--	--	--
		Generación de residuos.	▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reuso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.	▪ Fuera de las zonas del trazo del STGN, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. ▪ Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Estrés de la fauna local por la presencia del personal	▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			la fauna. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.			
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.	▪ No aplica	--	--	--
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de Diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos, señalización correspondiente al límite de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			velocidad máximo permitido, que es no mayor a 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.			
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Alteración de la estructura del suelo por la extracción de muestras de suelo.	▪ Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área	▪ No aplica	--	--	--
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal.	▪ Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo. ▪ Restringir el despalme solo a los sitios donde va el trazo del STGN. ▪ El STGN quedará instalado dentro de derechos de vía donde solo existe vegetación ruderal y maleza.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.	▪ Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.	▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.	▪ No aplica	--	--	--

Tabla VI. 3 Medidas Preventivas y/o Mitigación específicas para impactos (CONSTRUCCIÓN).

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.			
		Emisiones de polvos y partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de polvos y partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.	▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable. ▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evita que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames Vigente, cumplimiento de NOM-138-SEMARNAT-2012, cuando aplique. ▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM´s aplicables).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.	▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos por el derecho de vía del gasoducto, antes de iniciar las actividades de construcción, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		El uso de vehículos y maquinaria provocará un incremento en el tráfico de las vialidades de la zona.	▪ Colocar señalamientos indicando la realización de la obra. ▪ Programación de traslados de materiales (rutas, horarios y frecuencia).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Desmonte y despalme del derecho de vía	Atmósfera	Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de polvos y partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Desmonte y despalme del derecho de vía	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica, con lo cual se verá disminuida la capacidad de recarga de mantos freáticos.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Se recomienda la construcción de obras de canalización y/o conducción hidráulica para mantener la captación de agua pluvial.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.	▪ Restringir las excavaciones y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo. Fuera de las zonas del trazo del STGN, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. ▪ Restringir el acondicionamiento del solo a los sitios donde va el trazo del gasoducto. ▪ Se utilizarán los residuos vegetales para evitar la erosión de terrenos expuestos (con excepción de las áreas para circulación de vehículos). Estos serán almacenados cuando no se utilicen, hasta que puedan ser requeridos para prevenir erosión. ▪ Emplear los volúmenes de materiales no aprovechados para realizar labores de restauración y/o en obras de beneficio social.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar la trayectoria. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.	▪ Restringir las excavaciones y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo del STGN. Fuera de las zonas del trazo, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. ▪ Restringir el acondicionamiento del suelo solo a los sitios donde va el trazo del gasoducto. ▪ Se utilizarán los residuos vegetales para evitar la erosión de terrenos expuestos (con excepción de las áreas para circulación de vehículos). Estos serán almacenados cuando no se utilicen, hasta que puedan ser requeridos para prevenir erosión. ▪ Emplear los volúmenes de materiales no aprovechados para realizar labores de restauración y/o en obras de beneficio social.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.	▪ Queda prohibido colectar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre. ▪ Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Excavación de zanja	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Se generarán emisiones de polvos y partículas durante el proceso de excavación.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Los residuos producto de las excavaciones, así como los cortes del terreno podrían modificar los patrones naturales de escurrimiento.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión.	▪ Se aprovechará el material de cortes para reincorporar y restaurar las zonas afectadas por las excavaciones.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.	▪ Se verá la posibilidad de que este material sea también aprovechado por la población local.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	▪ Queda prohibido colectar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre. ▪ Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Tendido de tubería	Atmósfera	El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará emisiones de gases de combustión.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.			
		El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	El tendido de la tubería puede modificar los flujos de escurrimientos naturales.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos.	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos durante la manipulación de la tubería.	▪ Se aplicará actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos metálicos garantizando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Flora	Afectaciones a la flora durante las maniobras del tendido.	▪ Se elaborarán procedimientos de trabajo para realizar las actividades de tendido de tubería. ▪ Delimitación del área de trabajo para evitar afectación a áreas aledañas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona.	▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía, antes de iniciar las actividades de trabajo, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómicos	Generación de fuentes de empleo.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Doblado, alineado y soldadura	Atmósfera	Emisión de gases de combustión del equipo de doblado, carga y descarga, así como gases de soldadura.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			(EPP) correspondiente, entre el personal a cargo de actividades de soldadura.			
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos.	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos de soldadura.	▪ Se aplicará actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, cumpliendo siempre con la legislación aplicable en materia de manejo de residuos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y personal.	▪ Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. ▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía de los caminos, antes de iniciar las actividades de desmonte, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			aledaña que tenga cobertura vegetal. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos de acceso.			
	Socioeconómicos	Generación de fuentes de empleo.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos.	▪ Pláticas a los trabajadores para la toma de conciencia y capacitación en el manejo adecuado de los residuos. ▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará donde indique la autoridad competente de acuerdo a la normatividad vigente. ▪ Se implementarán Procedimientos de Control Operacional para el Manejo de Residuos, asegurando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM´s). ▪ Infraestructura adecuada para la recolección, manejo y transporte de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			residuos. ▪ Establecimiento e implementación de planes de emergencia para la atención de incidentes ambientales.			
	Socioeconómicos	Demanda de empleo para personal altamente calificado.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Revestimiento de juntas soldadas	Atmósfera	Emisiones a la atmósfera de gases de soldadura.	▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal a cargo de actividades de soldadura. ▪ Cumplir con la normatividad aplicable en materia de seguridad y salud ocupacional.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Generación de residuos (peligrosos y no peligrosos) que pueden contaminar el suelo.	▪ Pláticas a los trabajadores para la toma de conciencia y capacitación en el manejo adecuado de los residuos. ▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará donde indique la autoridad competente de acuerdo a la normatividad vigente. ▪ Se implementarán Procedimientos de Control Operacional para el Manejo de Residuos, asegurando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM´s). ▪ Infraestructura adecuada para la recolección, manejo y transporte de residuos. ▪ Establecimiento e implementación de planes de emergencia para la atención de incidentes ambientales.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Protección anticorrosiva.	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Generación de residuos.	▪ Reúso y en su momento disposición final de acuerdo a sus características y en cumplimiento con la legislación aplicable.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	localidades aledañas a la zona del proyecto.			
Bajado de la tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de partículas suspendidas por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Afectaciones a los patrones de escurrimiento por cambios en la estructura del suelo.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Suelo	Alteración de la composición del suelo.	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo sobre el suelo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Extracción y acarreo de material como cama para la tubería.	▪ Se utilizará la parte más fina del material excavado para la cama de la tubería.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Requerimiento de personal e infraestructura para la carga y descarga de tubería.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Pruebas hidrostáticas	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.			
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Movilidad de especies donde se capte o descargue el agua.	▪ Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. ▪ Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía de los caminos, antes de iniciar las actividades de desmonte, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Protección catódica.	Suelo	Afectación de las propiedades del suelo.	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Rellenos de la zanja.	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar señalamientos de límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.			
	Hidrología	Rehabilitación de la topografía inicial y con ello, los escurrimientos naturales.	▪ El cierre de la zanja garantizará el restablecimiento a las condiciones iniciales del elemento afectado.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Utilización y extracción de material de relleno.	▪ El material de excavación será utilizado en la actividad de cierre de zanja.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.	▪ El cierre de la zanja garantizará el restablecimiento a las condiciones iniciales del elemento afectado.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómicos	Generación de empleo para realizar la actividad.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Obras especiales en cruces con vías de comunicación:	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.			
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos de acceso, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Afectaciones a la estructura del suelo por excavaciones direccionales.	▪ De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Socioeconómicos	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Aumento de tráfico por disminución de carriles en cruces de carreteras.	▪ Colocar señalamientos indicando la realización de la obra. ▪ Programación de traslados de materiales (rutas, horarios y frecuencia).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Construcción de estaciones de medición, regulación y control	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar señalamientos correspondientes al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.			
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Consumo de agua para riego y mezclas, afectando la disponibilidad del recurso.	▪ Cumplir con la normativa aplicable en el uso y aprovechamiento de aguas nacionales y con las condicionantes establecidas en la concesión correspondiente a los pozos utilizados. ▪ Establecer controles operacionales para evitar la contaminación y uso excesivo del recurso natural.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Las edificaciones a construir impedirán la filtración y recarga de mantos acuíferos.	▪ Las instalaciones superficiales quedarán fuera de las áreas de recarga de acuíferos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Las cimentaciones implican la modificación en la estructura del suelo debido a la compactación.	▪ Solo aplica para el área de la City Gate, para tal fin se consideró ocupar el menor espacio para la instalación de la infraestructura.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos de construcción	▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		(peligrosos y de manejo especial) que podrían contaminar el suelo.	cumpliendo con la legislación aplicable en la materia. ▪ Almacenar los residuos (peligrosos, de manejo especial) bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame, cumpliendo con la legislación aplicable en materia de residuos peligrosos (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM´s). ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.			
	Socioeconómicos	Durante esta actividad se requerirá la contratación de materiales y servicios, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Tabla VI. 4 Medidas Preventivas y/o Mitigación específicas para impactos (OPERACIÓN).

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.	▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ De requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM´s aplicables). ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evitar que se contamine mayor	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames vigente. Cuando aplique, cumplir con la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.			
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.	▪ No aplica medida	--	--	--
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA).	Socioeconómico	Empleo de personal calificado para monitorear la funcionalidad del Sistema.	▪ No aplica medida	--	--	--
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por los recorridos de inspección.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Suelo	Compactación del terreno y posible contaminación por goteos y derrames de vehículos y maquinaria.	▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ Almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evitar que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames vigente. Cuando aplique, cumplir con la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003. ▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM´s aplicables).	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Generación de residuos durante el mantenimiento.	▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reuso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la legislación aplicable en la materia. ▪ Almacenar los residuos (peligrosos, de manejo especial) bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame, cumpliendo con la legislación aplicable en materia de residuos peligrosos (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM´s). ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Fauna	Desorientación de ejemplares ante el tránsito de vehículos en el área.	▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique	Atmósfera	Emisión de gases de combustión de maquinaria y equipo para el transporte y sustitución de tramos.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.			
	Suelo	Obras de excavación y rellenos, así como generación de residuos.	▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Fauna	Afectación de la movilidad de la fauna, pudiendo causar desorientación ante el tránsito de vehículos en el área.	▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Socioeconómico	Generación de empleos para realizar la actividad.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad

VI.2 Seguimiento y Control (monitoreo)

La implementación del Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, en las etapas: preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sistema de transporte de gas natural son evaluadas continuamente a través de auditorías internas por personal del Área de Medio Ambiente de la Promovente, y por empresas de control de calidad que dan seguimiento a la ejecución de los trabajos en el sitio, para asegurar la calidad, gestión medio ambiental y seguridad del Proyecto. Por su parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos contractuales pactados con la Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el proyecto.

Supervisión y control

La Promovente cuenta con una normativa interna que incluye el apartado de Control de Calidad aplicable a las etapas (preparación de sitio y construcción; operación y mantenimiento; y abandono de las instalaciones) del presente proyecto, el cual está basado tanto en estándares y políticas internas como nacionales e internacionales.

El Control de Calidad es aplicable en todo el ámbito de la administración del Sistema de Transporte de Gas Natural desde su inicio de construcción y durante toda su vida útil. Por lo que comprende el llenado de Libro de Obra y la documentación de obras propiedad de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., donde se incluyan todas y cada una de las actividades que se realizan día con día, incluyendo la descripción y resultados de la aplicación de cada una de las medidas preventivas y de mitigación de impactos, lo cual es el Líder del Proyecto quien debe cumplir lo dispuesto anteriormente, y es quien debe realizar los reportes de obra a los Coordinadores Regionales y a su vez a los Coordinadores del Departamento de Medio Ambiente que se localizan en la Ciudad de Torreón, Coah..

Expediente de Obra

En la realización de la obra se definen tres fases de la misma, cada una de las cuales deberá tener una serie de documentos asociados, las fases de la obra serían:

- ✓ Fase de Preparación
- ✓ Fase de Ejecución
- ✓ Fase de Cierre de Obra

Es responsabilidad del Líder del Proyecto archivar todos los documentos en el correspondiente Expediente de Obra, así mismo en cada fase de obra existen documentos mínimos que deberán estar respaldados en electrónico para pasar de una fase anterior a una fase posterior de la obra sin mayor problema, la preparación y administración de cada uno de dichos documentos también es responsabilidad del Líder del Proyecto.

El Expediente de Obra se deberá conservar de manera indefinida y durante todo el tiempo que dure la operación de una obra de canalización, dado que es el único archivo que legaliza la obra realizada.

Libro de Obra

El Libro de Obra deberá estar presente en todo momento en obra (campo) durante la ejecución de los trabajos y cumplimentado según el avance de ésta con un desfase máximo a las actividades realizadas en la jornada previa.

Es responsabilidad del Líder del Proyecto vigilar que el Libro de Obra esté correctamente cumplimentado al final de la jornada laboral por el Jefe de Obra de la empresa contratista.

El Original del Libro de Obra se preservará de manera adecuada en el Expediente de Obra, una vez concluida la obra.

Anomalías o Incumplimientos

Los hallazgos sobre anomalías o incumplimientos de obra se registrarán en los apartados del Libro de Obra destinados para tal fin, y serán reportados de inmediato a los Coordinadores Regionales y al Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente localizado en la Ciudad de Torreón, Coah.

VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

Debido a que la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producir daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cumplirá ante la autoridad con una fianza o un seguro (dando cumplimiento al Artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental) respecto al cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Los costos para las obras y actividades de prevención y mitigación de impactos ambientales que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, serán estimados por medio del Estudio Técnico Económico o Estudio de PML (Pérdida Máxima Probable), mismo que será ingresado posterior a la emisión del resolutivo y se realizará conforme a lo establecido en la DACG´s que establecen los lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.

Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 2
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. 2
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO. 4
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN. 6
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL. 9
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 10

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario es una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo ellas pueden evolucionar en tiempo y espacio.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones sobre el funcionamiento del ecosistema con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y /o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales generados.

En la práctica existen diversas formas de elaboración de escenarios, algunas son sencillas y otras más sofisticadas. La construcción de escenarios involucra un conjunto de procedimientos y herramientas cuya aplicación requiere de una determinada conceptualización y coherencia procedimental que conduce al método de escenarios.

Para la descripción y proyección de los escenarios se incluyeron los principales medios y componentes, que recibirán un impacto de carácter negativo (adverso) o positivo (benéfico), para los tres diferentes escenarios. De la misma manera, se consideran los componentes que no serán afectados directamente o indirectamente, debido a que la magnitud del impacto no es considerada significativa por las actividades de proyecto.

Los medios identificados fueron: abióticos, bióticos y socioeconómicos, los cuales a su vez están subdivididos en componentes ambientales, para el medio abiótico se identificó el suelo, aire, agua, y para el medio biótico son vegetación y fauna; y medio socioeconómico.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El diagnóstico del Sistema Ambiental Regional del proyecto se determinó a partir del planteamiento ecosistémico, el cual señala que en un primer nivel de análisis de integración geoecológica, los componentes de mayor escala de manifestación, denominados como macroestructurales (clima, geología) se caracterizan por ser de grandes dimensiones y requieren de un mayor tiempo para poder manifestarse los cambios de su evolución, por lo que se les denomina como los más estables e independientes del sistema. En un segundo nivel de análisis de integración se encuentran los componentes mesoestructurales o de escala media (relieve, suelos, vegetación, recursos hídricos), estos se caracterizan porque el tiempo que tardan en manifestarse los cambios (producto de la interacción con el resto de los componentes) es más corto, por lo que son más dinámicos, cambiantes y dependientes.

En cuanto a los procesos ecosistémicos que ejercen el mayor grado de control sobre el resto de los componentes, tanto a escala regional como local son los geológico-geomorfológicos e hidrológicos, los cuales a su vez definen la estructura y funcionamiento del SAR.

De acuerdo con el capítulo IV de la presente MIA-R, el SAR presenta un alto nivel de presión sobre los recursos bióticos El estado actual de degradación del sitio, refleja que los componentes mesoestructurales son más vulnerables ante los cambios.

La situación actual de los municipios por donde quedará instalado el sistema para transporte de gas natural, presenta una integridad ecológica funcional alta con impactos en la vegetación por las actividades antrópicas tanto de las zonas urbanas como rurales, y el escenario esperado hacia el ecosistema presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, es la degradación paulatina de los componentes bióticos y abióticos, ya que a pesar de que esta región del estado se caracteriza por presentar un alto número en la biodiversidad de flora y fauna, estos componentes se han visto impactados negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas y asentamientos irregulares, así como la creación de vías generales de comunicación, aunado al crecimiento de los terrenos dedicados a las actividades de agricultura por parte de los habitantes de las zonas rurales, y si bien, dichas actividades son a largo plazo, se considera que los impactos son permanentes y aun aplicando medidas de restauración no se podrán regenerar las características bióticas y abióticas de los ecosistemas presentes.

Aunado a lo anterior, aunque el proyecto no se llevara a cabo, el suelo localizado dentro del derecho de vía de las carreteras donde se pretende instalar el sistema, así como de las demás vialidades, sufrirá un deterioro constante e impactos en su cobertura vegetal natural, ya que actualmente presentan impactos directos a la cobertura vegetal del mismo debido a la circulación vehicular y las actividades antrópicas de la región, así como por la erosión eólica; siguiendo esta tendencia de impactos, se puede hacer un pronóstico del escenario, que arroja una visión en la que el deterioro del sistema ambiental presente puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a las actividades antropogénicas.

Así mismo, en el área de influencia directa del proyecto existen instalaciones industriales que emiten gases de efecto invernadero, por lo que, aunque no se instale el proyecto, éstas instalaciones continuarán causando desequilibrios en la calidad del aire de la región. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto en caso de que éste no existiera, lo cual debido a las malas prácticas de conservación que se realizan en la región por parte de los habitantes de 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 Sistema para Transporte de Gas Natural (STGN), el deterioro del SAR en sus aspectos bióticos, principalmente, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo, si los habitantes de la zona, no se concientizan respecto a la conservación y cuidado de los recursos naturales.

VII.2 Descripción y Análisis del escenario con Proyecto.

En el presente apartado se muestra una síntesis de la descripción del proyecto, con la finalidad de rescatar los elementos más importantes del mismo.

El proyecto consiste en la construcción de un Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto.

Dentro de las fortalezas del proyecto, es el mismo diseño del STGN, ya que cuenta con estructuras que ofrecen seguridad durante la etapa de operación, ya que como criterio de diseño se consideró que la tubería debe tener el factor de seguridad para Clases de Localización 3 y 4, con la finalidad de mantener la seguridad e integridad del personal que laborará en las instalaciones, así como para la misma protección de la infraestructura.

Dentro de las ventajas que presentan la transportación de hidrocarburos a través de tuberías será la reducción del peligro de accidentes y derrames, la agilización en la distribución del producto, así como mayores posibilidades de protección al ambiente natural y socioeconómico.

Además, se aprovechará en todo momento la infraestructura de caminos y carreteras existentes para el manejo de personal y de materiales, así como de buscar las condiciones topográficas más adecuadas permitiendo con ello facilitar la aplicación de los programas de trabajo, y modificar en lo menos posible la morfología del relieve, y el impacto al paisaje.

Debido a ello se presenta una breve descripción de las condiciones actuales y cómo se espera que cambien las mismas con el desarrollo del proyecto:

Factor Suelo.

Durante la etapa de Preparación de Sitio y Construcción, se llevará a cabo la excavación y acondicionamiento de zanja en la cual solo habrá una modificación temporal del suelo, pero no existirán modificaciones a las condiciones topográficas actuales.

La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de tierra para la apertura de la zanja donde aplique, y el uso de maquinaria para la instalación del sistema para 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.

En lo que se refiere a las aguas superficiales son pocos los arroyos que se encuentran y estos son intermitentes. Los cuerpos de agua permanente también son escasos, dentro de los que destaca el Río Lagos y Río San Juan, que recorre de Oriente a Poniente la parte Noreste del estado de Jalisco, sin embargo, el proyecto no afectará de manera negativa la integridad física de dicho cuerpo, ya que para la instalación de la tubería se empleará la perforación direccional, con la finalidad de no causar afectaciones tanto al cauce como a la calidad del agua.

Además, existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente durante la obra civil dentro del área de influencia del proyecto, por lo que, en caso de no instaurarse medidas preventivas como las planteadas en el Capítulo VI, se podrán causar impactos a los arroyos existentes, debido a la generación de residuos sólidos, en caso de disponerse accidentalmente directamente en las aguas superficiales, así como por la contaminación con hidrocarburos, lo cual puede llegar a causar la muerte a la fauna marina, así como daños a los habitantes que usan los cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

Factor Aire.

El uso de maquinaria y vehículos durante la implementación de las etapas del proyecto, generarán emisiones a la atmósfera, como consecuencia de la combustión interna de sus motores (contaminantes como Dióxido de Carbono (CO_2), Dióxido de Azufre (SO_2), entre otros), así mismo se espera un incremento en el confort sonoro local y un aumento en las partículas suspendidas.

La contaminación al aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden llegar a causar una modificación en la calidad ambiental del aire presente en la región, lo cual puede ocasionar impactos directos en la salud de las personas y de los propios trabajadores de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.. Aunado a lo anterior, las emisiones de partículas sólidas por el levantamiento de polvos debido a la circulación vehicular, pueden llegar a causar impactos en la salud de los habitantes de los municipios por donde se proyectará el sistema para transporte de gas natural.

Factor Flora.

Las actividades del proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán dentro de campos agrícolas ya impactados, sin embargo, en algunos tramos será inevitable la afectación a la vegetación forestal, por lo que la Promovente realizará el trámite de Cambio de Uso de Suelo.

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente a los derechos de vía de las carreteras federales, ya que en dicha superficie es donde se realizará la apertura de la zanja, así como el movimiento de la maquinaria pesada y vehículos automotores; a pesar de esto, si no se establecen medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área superficial donde quedará instalado el proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental Regional.

Así mismo, la falta de medidas preventivas y de restauración de impactos, dificultará el grado de reversibilidad a las condiciones originales de la vegetación natural, ya que si bien, la flora silvestre puede llegar a crecer sobre el área donde se realizó la excavación del suelo, si no se realiza una compactación adecuada del suelo con el que se rellena la zanja, la cantidad de vegetación regenerada será deficiente. Lo anterior conlleva a que los impactos esperados a la comunidad florística sean irreversibles o no mitigables, ya que, en caso de realizarse actividades de despalme, se favorecerá el deterioro y la desintegración de un factor importante para las condiciones microclimáticas de la región.

Factor Fauna.

Las actividades del proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán dentro de derechos de vía de carreteras federales donde debido al tránsito vehicular, la fauna se ha desplazado hacia las zonas con vegetación natural que no han sido perturbadas, además de que dentro de las áreas urbanas ya mencionadas, la fauna está compuesta únicamente por tipo doméstica, misma que no sufrirá afectaciones de ningún tipo.

La diversidad de la composición faunística no se verá alterada de manera significativa, ya que por las actividades del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, éste cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área del proyecto, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas aledañas. Aunado a lo anterior, si bien, dentro del análisis de fauna se detectaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante los recorridos en campo para el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se detectaron dichas especies.

Factor Socioeconómico.

La implementación del proyecto denominado Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto, tendrá un carácter benéfico en la influencia directa a la economía de los municipios donde tendrá incidencia, así como beneficio principal para las industrias en materia de infraestructura y servicios de primera necesidad en cuanto al servicio de abastecimiento de gas natural, y en un futuro, hacia las zonas residenciales de las áreas urbanas con valoraciones significativas benéficas del área de proyecto.

Sin la aplicación de medidas preventivas, los impactos al sector social serán negativos debido a la movilización de maquinaria y obstrucción de vialidades, así como a la generación de ruido y de partículas sólidas. En cuanto a la economía, la operación del proyecto representa impactos positivos, ya que se promoverá el uso de un combustible más limpio que se traduzca en la reducción de gastos por mantenimiento en equipos industriales, y reducción de sanciones a las industrias por utilizar un combustible menos contaminante y amigable con el medio ambiente.

VII.3 Descripción y Análisis del escenario considerando las Medidas de Mitigación.

Tal y como se mencionó en el apartado anterior, se pronostica que, con la implementación del proyecto, se generará la alteración de algunos componentes como el suelo y la vegetación, siendo solo el suelo, el más vulnerable.

Ahora bien, considerando que el SAR presenta un nivel medio de degradación del sitio, y por lo tanto, el sistema presenta una limitación de recuperación por sí mismo, es necesario conocer las fortalezas y limitaciones que presenta el proyecto para la recuperación del sistema e incluso si existe alguna posibilidad de mejoramiento ante las condiciones adversas que se presentan.

Aire.

Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con la aplicación del programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la reducción de emisiones contaminantes, por lo que éstas se encontrarán por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, con la aplicación de medidas preventivas como riego de las áreas de trabajo donde se tenga que realizar la apertura de la zanja y de las ventanas para las perforaciones direccionales, se mitigarán las emisiones por partículas sólidas (levantamiento de polvos), lo cual representa una reducción en el impacto hacia los habitantes por las molestias que puedan causar las emisiones de polvos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, pueden originarse emisiones fugitivas originadas por probables fugas de gas. La aplicación de medidas preventivas como: programa de monitoreo, recorridos de seguridad (celajes) y la aplicación de un programa para el mantenimiento preventivo, hará que los impactos a la atmósfera producto de fugas de gas natural sean mínimas y/o nulas.

Suelo.

Las medidas de prevención propuestas para la realización de las actividades de construcción durante toda la obra civil del proyecto evitarán modificaciones importantes a las condiciones físicas del suelo y subsuelo, ya que en los tramos del sistema para 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 campos agrícolas, se evitará impactar negativamente al suelo natural que presente gran concentración de vegetación, ya que las condiciones del suelo dentro de los derechos de vía ya indicados, son favorables para la instalación del sistema para el transporte de gas natural, debido a que se encuentran libres de vegetación y presentan la acumulación de residuos, por lo que también, con las medidas de prevención propuestas, se evitará aumentar el grado de deterioro del suelo y subsuelo presentes, además de que con la instalación de contenedores para el almacenamiento de residuos se evitarán los impactos ambientales por la generación de residuos sólidos urbanos.

Agua.

Durante la etapa de construcción no se afectarán cuerpos de agua, ya que, como medida preventiva, desde la definición del trazo se consideró realizar el cruce de estos mediante la técnica de perforación direccional, la cual evita que se afecten de manera negativa los cuerpos de agua.

La satisfacción de necesidades de agua, será proporcionado por una empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos), permitiendo pronosticar ningún cambio en los aspectos hidrológicos del proyecto, debido a que durante la etapa de construcción se utilizarán materiales que

permitan la infiltración del agua pluvial, por lo que no se afectará la integridad de la hidrología subterránea de la región.

Flora y Fauna.

Con la aplicación de medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, se minimizarán los impactos significativos hacia la cobertura vegetal existente en el área de influencia, ya que son altos los impactos generados hacia este factor dentro del derecho de vía de las carreteras existentes, debido a las actividades antropogénicas de la región, sin embargo, como parte de la responsabilidad de la empresa promovente del proyecto, se tiene contemplado la realización de actividades de reforestación al término de la obra del mismo, con el objeto de promover la restauración de las condiciones florísticas originales de la zona, y que el paisaje presente, conserve la calidad de sus características naturales y no se vea ampliamente impactado por la instalación del sistema para transporte de gas natural.

Además, se pondrá especial atención durante la obra civil del proyecto, para que, en caso de toparse con algún individuo de anfibio o reptil, éste pueda ser rescatado y reubicado hacia zonas aledañas y seguras del proyecto.

Factor Socioeconómico.

El impacto esperado en la construcción del proyecto, cae en parte en aspectos poblacionales. Las medidas preventivas y de mitigación, están orientadas a atenuar las molestias ocasionadas a la población durante la etapa de construcción. Una vez terminada esta etapa, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales. Durante la operación del proyecto, se aplicarán medidas de seguridad rigurosas para asegurar la integridad mecánica de los gasoductos que conformarán todo el sistema para 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.

Aunado a lo anterior, con las acciones contempladas dentro de los programas ambientales y de seguridad instaurados dentro del Sistema de Calidad de la Promovente, así como todas las medidas preventivas y de mitigación de impactos contempladas en el presente estudio, es posible que el estado actual de degradación que muestra el SAR derivado de las actividades de pastoreo y agricultura, así como del grado de fragmentación que se presenta en éstos sitios, se logre una conectividad local, que permita que a través de la regeneración de la cubierta vegetal se logre una comunicación para las especies de fauna, principalmente a lo largo de las planicies y valles aluviales, siendo éstos últimos los sitios que constituyen los corredores de la fauna existente. Este último representa una de las mayores fortalezas del proyecto no sólo para la continuidad del funcionamiento del ecosistema local, sino también para el mejoramiento del sistema, por lo menos a lo largo del trazo del STGN.

VII.4 Pronóstico Ambiental.

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.

Considerando los escenarios anteriores, el proyecto contempla acciones que al implementarse favorecen a la sociedad, disminuyendo su impacto global en el escenario actual del SAR, permitiendo que sea asimilado fácilmente.

Los factores ambientales que afectan la zona actualmente, son ajenos al proyecto y tienen su origen en otros procesos socioeconómicos, provocados por la población local y las formas de apropiación de los diferentes recursos existentes (agua, suelo, aire, vegetación y fauna).

Al analizar de forma integral los escenarios: sin proyecto, con proyecto y, escenario con proyecto y medidas de mitigación, se pueden observar cambios derivados de las diferentes situaciones respecto a las tendencias de deterioro o conservación del SAR. Derivado de la naturaleza del proyecto y consecuentemente de los impactos ambientales destacables que se identificaron, se puede proyectar que:

- ✓ La mayor parte del escenario actual se conservará sin cambios. debido a que los impactos identificados no serán propagados.
- ✓ El proyecto no integrará nuevos elementos al paisaje más allá de las instalaciones superficiales como ERMs y City Gate, lo que se percibe como elementos antrópicos de medianas dimensiones en el contexto paisajístico que puede ser asimilada en el escenario rural-industrial donde se localiza. Las dimensiones y diseño sencillo permiten su adaptabilidad al escenario actual.
- ✓ Se tiene como consecuencia secundaria del proyecto el que las empresas tendrán abasto de un combustible más limpio que el Diésel o combustóleo, lo que reduce drásticamente sus emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- ✓ Se prevé que la tendencia de crecimiento y desarrollo de las localidades cercanas al gasoducto se verán modificadas en medida de la generación de empleos directos e indirectos.
- ✓ Los impactos a generar durante la construcción del proyecto son temporales y ninguno se considera residual.

VII.5 Evaluación de Alternativas.

Derivado de la conceptualización y diseño del proyecto y durante el desarrollo de la MIA-R, posterior a la realización de los diferentes estudios y trabajos de prospección realizados por la Promovente para la definición de la trayectoria del STGN, se tomó en cuenta la viabilidad de su instalación considerando factores ambientales, sociales y económicos. Por lo que a lo largo de la realización de este documento se presentaron y eligieron las mejores alternativas que ayudarán en la concreción del proyecto. Por lo que en las alternativas evaluadas se consideran las siguientes:

- ✓ Ubicación. La trayectoria seleccionada para el presente proyecto, fue determinada para reducir los impactos a la vegetación forestal existente en el SAR, proponiendo el desarrollo del proyecto dentro de campos agrícolas impactados, con el fin de minimizar los impactos al medio ambiente.
- ✓ Tecnológicos. Para el monitoreo remoto de los parámetros operacionales de las ERMs se empleará el SCADA y TALON, además de forma técnica se determinó el trazo visualizando la minimización de accesorios para la construcción del gasoducto, tratando de maximizar la cobertura para el suministro de gas natural a los clientes potenciales.
- ✓ Reducción de superficie a ocupar, optando por la vía más corta desde el punto de recepción al punto de entrega.

Índice

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. 2
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN. 2
VIII.1.1 Cartografía. 2
VIII.1.2 Fotografías. 2
VIII.1.3 Videos. 2
VIII.2 OTROS ANEXOS. 2
VIII.2.1 Memorias. 2

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo a lo establecido en la página web de la SEMARNAT, para la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R), se ingresa a la ASEA un ejemplar impreso de la MIA-R con los anexos correspondientes y Resumen Ejecutivo, así como el respaldo en electrónico.

VIII.1.1 Cartografía.

La cartografía empleada para la presente MIA-R, se incluye en el **Anexo 14**.

VIII.1.2 Fotografías.

En el **Anexo 17**, se incluye el reporte fotográfico de la zona donde se realizará la instalación del Sistema para Transporte de Gas Natural de Acceso Abierto.

VIII.1.3 Videos.

En la elaboración de la presente MIA-R no se realizaron videograbaciones.

VIII.2 OTROS ANEXOS.

VIII.2.1 Memorias.

Cada una de las fuentes de consulta de información empleadas, se incluyen al final de cada capítulo en donde se realizó la referencia.