Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2
I.1 PROYECTO 2
I.1.1 Nombre del proyecto 3
I.1.2 Ubicación del proyecto 4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 9
I.1.4 Presentación de la documentación legal 9
I.2 PROMOVENTE 10
I.2.1 Nombre o razón social 10
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente 10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 10
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal 10
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) 11
I.3.1 Nombre o Razón Social 11
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 11
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 11
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 12

Índice de Figuras

Figura I. 1 Esquema representativo del presente proyecto. 2
Figura I. 2 Vista satelital de la trayectoria del proyecto. 3
Figura I. 3 Localización del proyecto dentro del Estado de Veracruz. 6
Figura I. 4 Localización del proyecto dentro del municipio de Ixtaczoquitlán, Ver. 7
Figura I. 5 Plano de Localización del Proyecto. 8

Índice de Tablas

Tabla I. 1 Coordenadas de la trayectoria del ducto de 8'' AC. 4

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

I.1 PROYECTO

El presente proyecto promovido por Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. (GNN), corresponde a la construcción y operación de un Gasoducto de 8'' AC (API 5L Grado X42), que tiene como objetivo principal interconectar dos sistemas de distribución actualmente en operación, tal y como se muestra en el siguiente esquema:

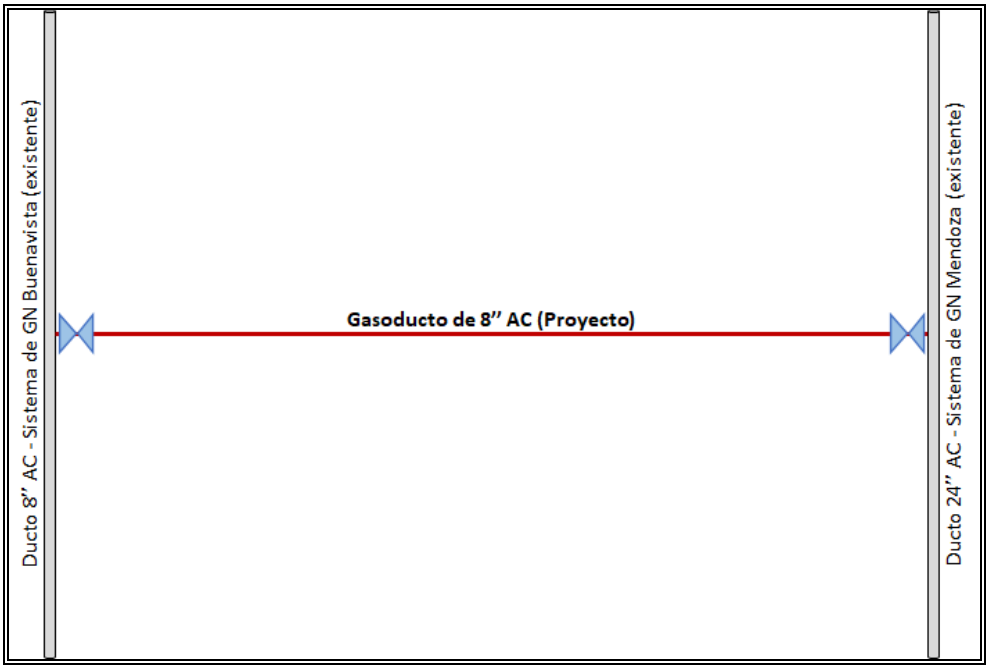


Figura I. 1 Esquema representativo del presente proyecto.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El Gasoducto de 8'' AC iniciará en la interconexión con el ducto de 8'' AC (existente) perteneciente al sistema Buenavista, en las coordenadas [redacted] y finalizará en un registro subterráneo que será construido para interconectarse al ducto de 24'' AC perteneciente al sistema Mendoza, en las coordenadas [redacted] (**Ver Figura I.2**). La longitud total del nuevo Gasoducto de 8'' AC será de 2 233.46 m y tendrá una capacidad de conducción equivalente a 48 054 SCMH (Metros Cúbicos Estándar por Hora) a una Presión Máxima de Operación de 21 kg/cm^2 (300 psi).

Cabe mencionar que todas las actividades necesarias para realizar la interconexión del nuevo ducto de acero con cada uno de los ductos en operación, se realizará mediante el método HOT TAP y éstas serán realizadas y supervisadas por Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.

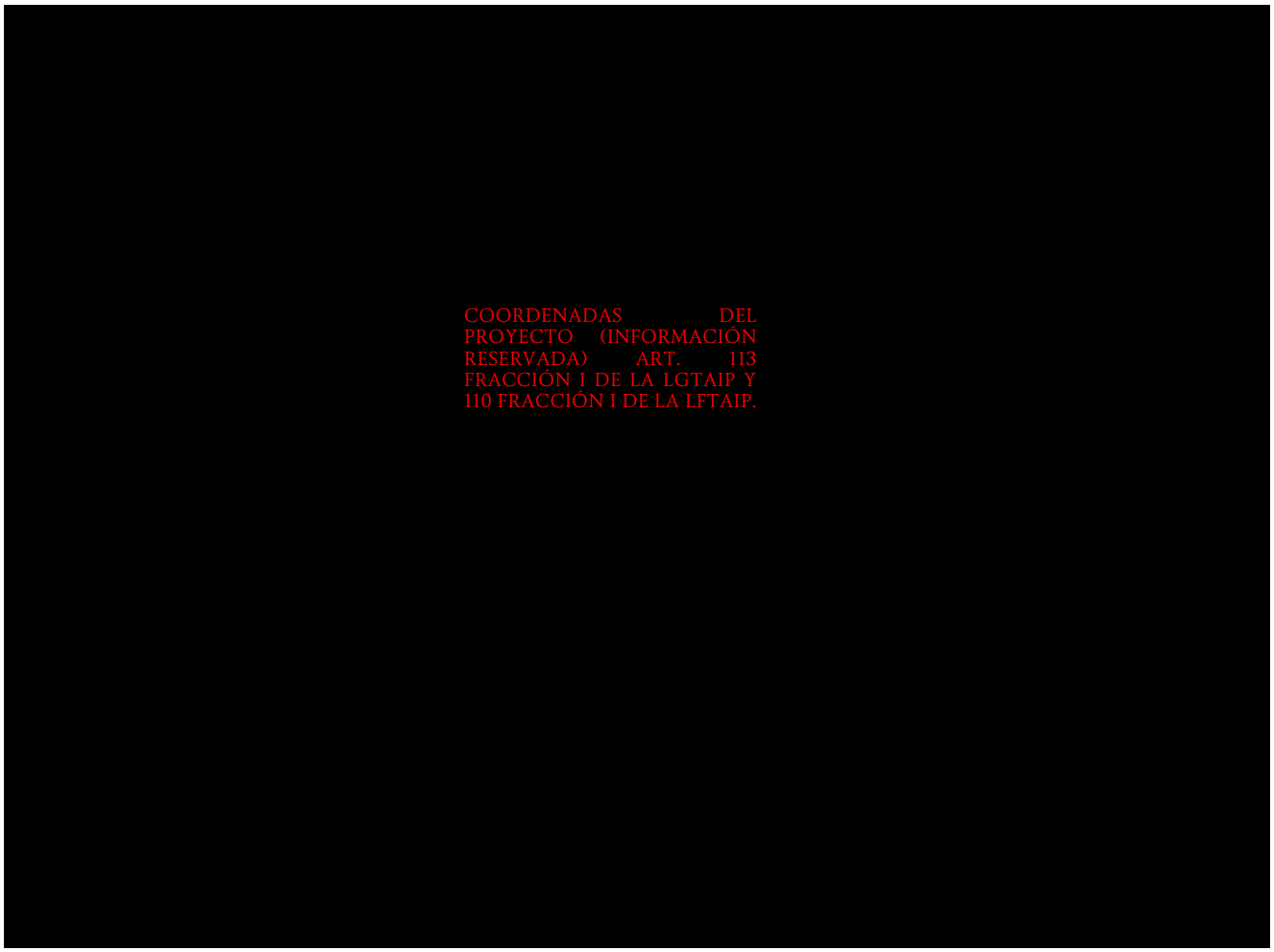


Figura I. 2 Vista satelital de la trayectoria del proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto

El nombre del presente proyecto es "Sistema de Distribución de Gas Natural por Medio de Ductos en la ZG Veracruz (Interconexiones Sistemas Orizaba-Mendoza)".

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se localizará en el municipio de Ixtaczoquitlán, en el estado de Veracruz. **Ver Figuras I.3 y I.4**.

Las coordenadas de los puntos de inflexión del Gasoducto de 8'' AC se indican a continuación:

Tabla I. 1 Coordenadas de la trayectoria del ducto de 8'' AC.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	km	Coordenadas UTM Zona 14 DATUM WGS 84	
		Este	Norte
1	0+000.00	[redacted]	
2	0+002.15		
3	0+005.71		
4	0+007.19		
5	0+010.03		
6	0+019.58		
7	0+026.20		
8	0+032.08		
9	0+033.02		
10	0+049.27		
11	0+066.02		
12	0+085.47		
13	0+095.14		
14	0+107.53		
15	0+118.17		
16	0+121.32		
17	0+122.75		
18	0+127.84		
19	0+129.23		
20	0+183.26		
21	0+262.19		
22	0+365.74		
23	0+420.82		
24	0+436.37		
25	0+440.98		
26	0+517.13		
27	0+543.36		
28	0+606.37		
29	0+609.95		

No.	km	Coordenadas UTM Zona 14 DATUM WGS 84	
		Este	Norte
44	0+914.70	[redacted]	
45	0+919.66		
46	0+957.32		
47	0+991.55		
48	1+023.80		
49	1+119.64		
50	1+124.28		
51	1+156.71		
52	1+180.32		
53	1+210.14		
54	1+247.16		
55	1+293.19		
56	1+341.46		
57	1+408.70		
58	1+434.42		
59	1+456.78		
60	1+478.02		
61	1+528.16		
62	1+545.34		
63	1+571.88		
64	1+614.37		
65	1+667.51		
66	1+705.69		
67	1+719.99		
68	1+755.45		
69	1+772.15		
70	1+808.01		
71	1+865.52		
72	1+925.04		

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	km	Coordenadas UTM Zona 14 DATUM WGS 84	
		Este	Norte
30	0+619.36	[redacted]	
31	0+623.08		
32	0+694.17		
33	0+818.66		
34	0+819.53		
35	0+828.76		
36	0+830.86		
37	0+843.42		
38	0+856.53		
39	0+861.23		
40	0+875.96		
41	0+886.38		
42	0+892.47		
43	0+908.72		

No.	km	Coordenadas UTM Zona 14 DATUM WGS 84	
		Este	Norte
73	2+027.86	[redacted]	
74	2+088.76		
75	2+140.14		
76	2+140.89		
77	2+140.65		
78	2+142.27		
79	2+202.27		
80	2+202.90		
81	2+219.96		
82	2+220.65		
83	2+229.04		
84	2+229.79		
85	2+233.46		

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

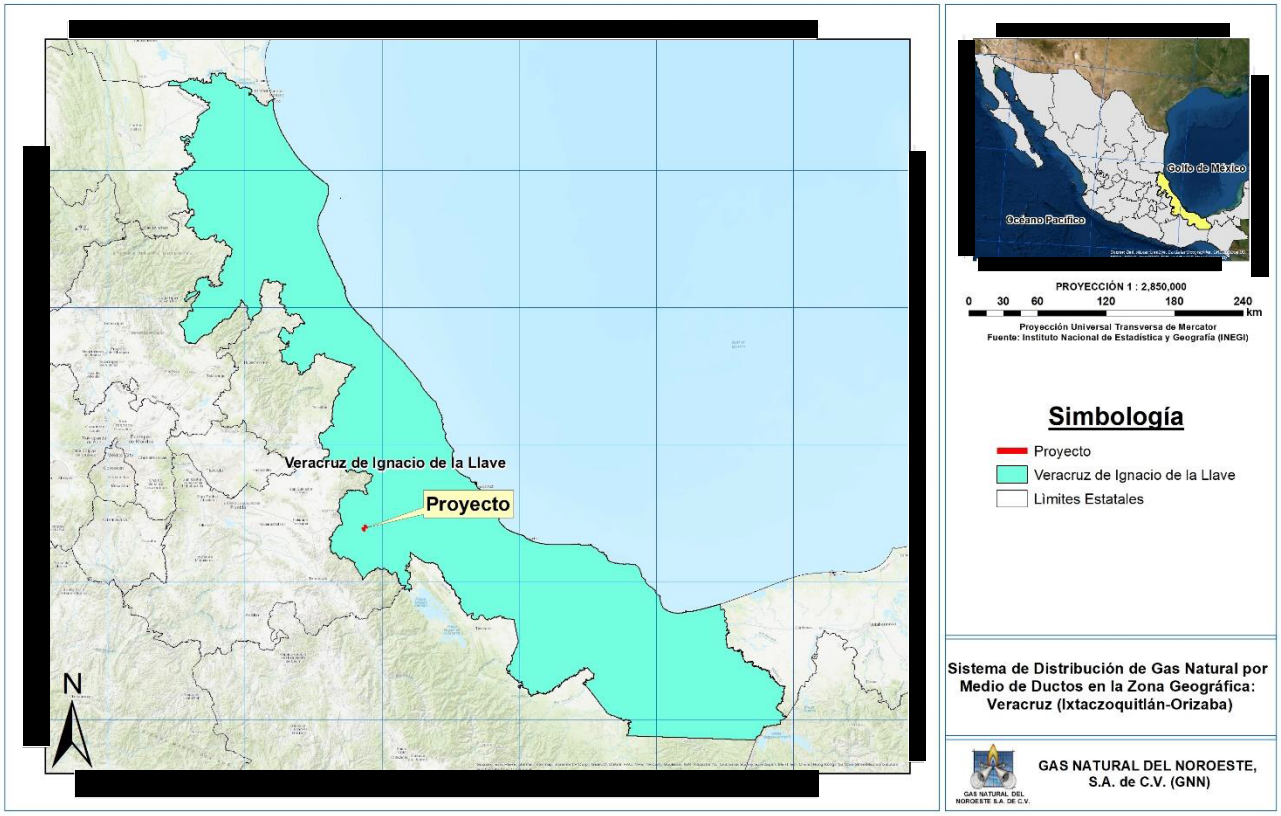


Figura I. 3 Localización del proyecto dentro del Estado de Veracruz.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

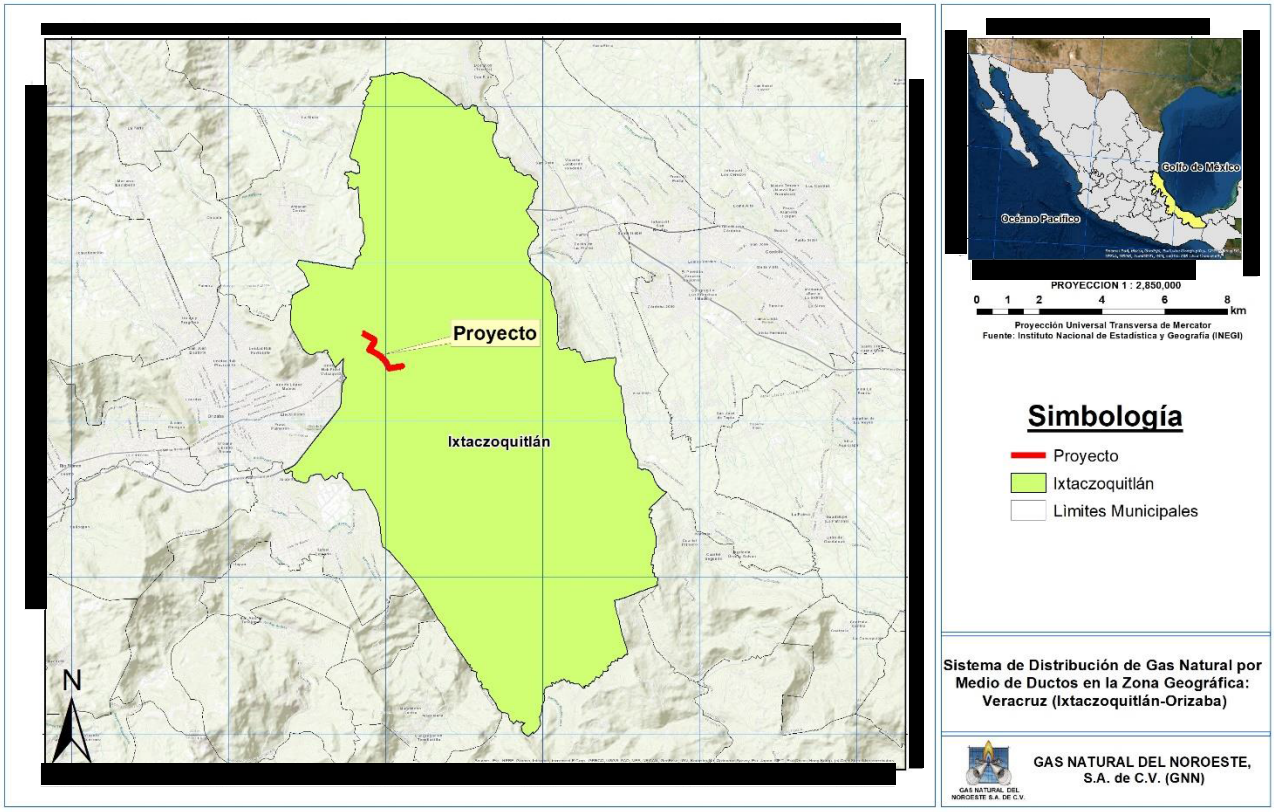


Figura I. 4 Localización del proyecto dentro del municipio de Ixtaczoquitlán, Ver.

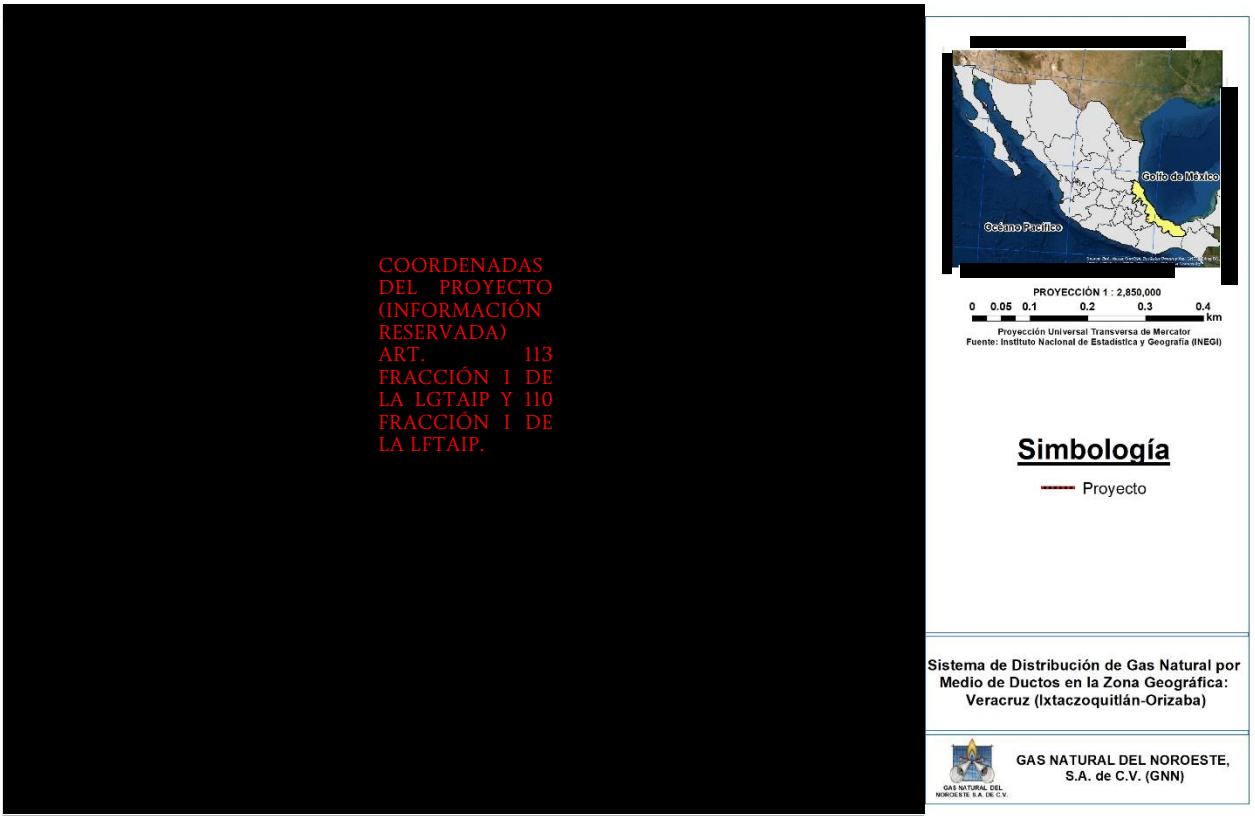


Figura I. 5 Plano de Localización del Proyecto.

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

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

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

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Ver Anexo 1. Documentación Legal GNN.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

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

Ver Anexo 1. Documentación Legal GNN.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

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

Ver Anexo 1. Documentación Legal GNN.

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

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

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

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

La Ing. Hortensia Lizeth Moreno Aparicio, quien cuenta con Registro Federal de Contribuyentes (RFC): [redacted].

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

Ver *Anexo 1.* Documentación Legal GNN

I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal

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

[redacted]

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

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

I.3.1 Nombre o Razón Social

La empresa responsable de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), modalidad Particular, es GM Laguna Ambiental e Industrial, S.C..

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

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

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

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

_____

Ing. Omar González Martínez
Responsable Técnico

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

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

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

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

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]
DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Índice

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3
II.1.1 Naturaleza del proyecto 4
II.1.2 Selección del sitio 5
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 7
II.1.4 Inversión requerida 12
II.1.5 Dimensiones del proyecto 12
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 13
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 15
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 16
II.2.1 Programa general de trabajo 17
II.2.2 Preparación del sitio 17
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 19
II.2.4 Etapa de construcción 19
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 23
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 25
II.2.7 Etapa de abandono del sitio 26
II.2.8 Utilización de explosivos 26
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 26
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos 32

Índice de Figuras

Figura II. 1 Localización del proyecto dentro del Estado de Veracruz. 9
Figura II. 2 Localización del proyecto dentro de la delimitación municipal. 10
Figura II. 3 Vista satelital del proyecto. 11
Figura II. 4 Uso de suelo y vegetación en la trayectoria del proyecto. 13
Figura II. 5 Diagrama de actividades del proyecto. 29

Índice de Tablas

Tabla II. 1 Etapas y actividades a realizar para la instalación del gasoducto. 3
Tabla II. 2 Coordenadas de la trayectoria del ducto de 8'' AC. 7
Tabla II. 3 Coordenadas de los registros de interconexión para instalar las Válvulas de Seccionamiento (VS). 8
Tabla II. 4 Superficie de Ocupación Temporal para la construcción del Gasoducto Troncal. 12
Tabla II. 5 Superficies de Ocupación Permanente del Proyecto. 12
Tabla II. 6 Características del Gasoducto de conducción de GN 16
Tabla II. 7 Condiciones del Gasoducto de conducción de GN. 16

Tabla II. 8 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto. 18
Tabla II. 9 Listado de actividades de mantenimiento. 25
Tabla II. 10 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto. 26
Tabla II. 11 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto. 27
Tabla II. 12 Residuos a generar en la etapa de preparación del sitio y construcción. 31
Tabla II. 13 Residuos a generar en la etapa de operación y mantenimiento. 32

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información General del Proyecto

El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Gasoducto de 8'' AC (API 5L Grado X42), que tiene como objetivo principal interconectar dos sistemas de distribución actualmente en operación. La longitud del Ducto de 8'' será de 2 233.46 m y tendrá incidencia en su totalidad en el municipio de Ixtaczoquitlán, Ver.

El objetivo del presente proyecto es el de interconectar dos sistemas de distribución actualmente en operación, por lo que, para tal fin, GNN suministrará el gas natural desde el gasoducto existente de 8'' AC (Sistema Buenavista) hacia un gasoducto de 24'' AC (Sistema Mendoza), considerando la instalación de Válvulas de Seccionamiento en cada uno de los registros de interconexión con los sistemas actualmente en operación.

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

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

Etapa del Proyecto	Actividades
Preparación del sitio	- Acondicionamiento de la superficie requerida para la instalación del Gasoducto de 8'' AC y de los Registros de interconexión.
Construcción	- Apertura de zanja para alojar al gasoducto de acero, - Apertura de los registros subterráneas donde se llevará a cabo el Hot Tap e instalación de válvulas de seccionamiento. - Construcción y tendido del Gasoducto de 8'' AC en la zanja previamente elaborada, - Unión de tuberías por soldadura, - Prueba neumática.
Operación y Mantenimiento	- Conducción de Gas Natural, - Inspección y vigilancia de áreas de afectación, - Señalamientos, - Verificaciones periódicas (realizadas en un programa preestablecido) ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE).

II.1.1 Naturaleza del proyecto

De acuerdo a lo señalado en el apartado anterior, la empresa Promovente pretende potencializar la distribución y comercialización de gas natural en la Zona Geográfica de Veracruz (Orizaba – Ixtaczoquitlán), para dar suministro a los sectores residenciales y comerciales de la zona y a las empresas de la región que lo requieran, lo cual logrará eficiencias comerciales y operativas, así como la disminución de gases de efecto invernadero.

El presente proyecto se ajusta a los preceptos y contenido establecido en el Plan Nacional de Desarrollo, (PND) en su objetivo *Objetivo 3.5 Establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la accesibilidad, calidad y seguridad*, donde entre otras metas se establece que "*Algunos de los principales retos del sector eléctrico son mantener un balance en el suministro de combustibles necesarios para la generación de electricidad; diseñar y aplicar tarifas que cubran costos eficientes y envíen señales adecuadas a productores y consumidores; aumentar la inversión en mantenimiento y ampliación de la infraestructura de transmisión, distribución y generación, promoviendo las energías limpias*", en este sentido, con la instauración Proyecto, se realizará un cambio en la estructura de los sectores productivos tradicionales, ya que éstos comúnmente emplean combustibles fósiles que emiten gran cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI), además de que su precio es más elevado en comparación con el Gas Natural, que además de ser más barato es más amigable con el medio ambiente ya que sus emisiones de GEI son más bajas en comparación con los combustibles tradicionales.

Aunado a lo anterior, dentro de los Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo, se establece el *III.3 Eje transversal 3 "Territorio y desarrollo sostenible*" entre otras metas "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", mismo que dentro de sus líneas de acción establece el uso de Gas Natural como estrategia para la disminución de los GEI, lo cual está vinculado directamente con el presente proyecto, ya que el objetivo principal de éste, es el distribuir Gas Natural dentro de una Región geográfica determinada para suministro del energético a los Sectores Industriales y Comerciales, por lo que el proyecto se ajusta ampliamente a los Objetivos y Estrategias del Programa en mención.

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

El gas natural está compuesto principalmente por gas metano, uno de los combustibles más utilizados en el mundo y al que se tiene acceso en México a través de una red subterránea que crece constantemente. Sus usos son muy variados, por ejemplo, se utiliza para satisfacer las necesidades energéticas de los hogares, para la operación de sistemas de calefacción y de aire acondicionado, en diversas actividades industriales, principalmente, para la generación de electricidad. En muchas ocasiones el gas natural se agrupa con otros hidrocarburos; sin embargo, tiene características únicas que lo diferencian de los demás combustibles, ya que contamina menos cuando arde y a su vez es

más eficiente en los procesos de calentamiento. Es importante mencionar que el metano no tiene olor ni color. Es más ligero que el aire, así que no se mezcla cuando se libera a la atmósfera y por ende en un espacio abierto se reduce el peligro de combustión.

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

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

II.1.2 Selección del sitio

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

Además, la selección de la trayectoria del gasoducto fue diseñada basándose en la distancia del punto de interconexión al punto de entrega, considerando que éste fuera el más corto, para tener de manera ambiental la menor afectación. El contar con una ruta más corta genera la utilización de menos accesorios lo que repercute de manera positiva en un menor costo de construcción, puntualizando que la trayectoria no afecte las comunidades aledañas.

II.1.2.1 Criterios Ambientales

- Si bien, el Proyecto quedará inmerso dentro de un área Natural Protegida (ANP) de jurisdicción federal, la trayectoria del gasoducto fue seleccionada tratando de optimizar los derechos de vía de carreteras existentes, donde los impactos al suelo natural son evidentes producto de los usuarios de dichas vialidades.
- No se afectarán especies de flora o fauna que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, puesto que no existe vegetación forestal en los Derechos de Vía de las vialidades donde tendrá incidencia el Gasoducto.
- No se requiere el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), ya que el proyecto se ubicará en terrenos ya impactados donde no existe vegetación forestal.
- Durante la obra civil del proyecto no se requiere de infraestructura provisional o de apoyo para la construcción del proyecto.

- Menos afectación de suelo por ser el trayecto más corto, determinando como factor importante la adquisición de los derechos de vía.

II.1.2.2 Criterios Técnicos

- Cumplirá con las normas de seguridad (NOM-001-SECRE-2010 y NOM-003-ASEA-2016, principalmente) específicas para manejo de gas natural,
- Demanda energética por parte de la industria de la región de combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente,
- Abastecimiento de gas natural de una manera confiable y segura, hacia los sistemas en operación.
- Ruta más cercana entre las trayectorias de los dos sistemas en operación a interconectar.
- Menos gasto por no requerir tantos accesorios dentro de la ingeniería por ser de una longitud que no sobrepasará los 3 km de distancia.
- Establecer el ducto sobre áreas impactadas para minimizar la modificación del suelo, a su vez utilizar la infraestructura de caminos y condiciones topográficas adecuadas para el establecimiento y operación de la infraestructura, con la finalidad de minimizar las afectaciones en el relieve y al paisaje.

II.1.2.3 Criterios Socioeconómicos

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

II.1.2.4 Selección de la trayectoria

La trayectoria propuesta para la línea de suministro gas natural fue seleccionada en base a los objetivos del proyecto, a los estudios de reconocimiento del sitio, a los caminos existentes y a la accesibilidad al área de influencia correspondiente a los dos sistemas de conducción de gas natural actualmente en operación.

En el proceso de selección de la trayectoria propuesta del gasoducto troncal, se dio la mayor importancia en maximizar el uso de suelo y promover un proyecto sustentable, con el objeto de evitar el deterioro del ecosistema entorno al proyecto.

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

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localizará en el municipio de Ixtaczoquitlán, en el estado de Veracruz. **Ver Figuras II.1 a la II.3**.

Las coordenadas de los puntos de inflexión del Gasoducto de 8'' AC se indican a continuación:

Tabla II. 2 Coordenadas de la trayectoria del ducto de 8'' AC.

No.	km	Coordenadas UTM Zona 14 DATUM WGS 84	
		Este	Norte
1	0+000.00	[redacted]	
2	0+002.15		
3	0+005.71		
4	0+007.19		
5	0+010.03		
6	0+019.58		
7	0+026.20		
8	0+032.08		
9	0+033.02		
10	0+049.27		
11	0+066.02		
12	0+085.47		
13	0+095.14		
14	0+107.53		
15	0+118.17		
16	0+121.32		
17	0+122.75		
18	0+127.84		
19	0+129.23		
20	0+183.26		
21	0+262.19		
22	0+365.74		
23	0+420.82		
24	0+436.37		
25	0+440.98		
26	0+517.13		
27	0+543.36		
28	0+606.37		
29	0+609.95		

No.	km	Coordenadas UTM Zona 14 DATUM WGS 84	
		Este	Norte
44	0+914.70	[redacted]	
45	0+919.66		
46	0+957.32		
47	0+991.55		
48	1+023.80		
49	1+119.64		
50	1+124.28		
51	1+156.71		
52	1+180.32		
53	1+210.14		
54	1+247.16		
55	1+293.19		
56	1+341.46		
57	1+408.70		
58	1+434.42		
59	1+456.78		
60	1+478.02		
61	1+528.16		
62	1+545.34		
63	1+571.88		
64	1+614.37		
65	1+667.51		
66	1+705.69		
67	1+719.99		
68	1+755.45		
69	1+772.15		
70	1+808.01		
71	1+865.52		
72	1+925.04		

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

No.	km	Coordenadas UTM Zona 14 DATUM WGS 84	
		Este	Norte
30	0+619.36	[redacted]	
31	0+623.08		
32	0+694.17		
33	0+818.66		
34	0+819.53		
35	0+828.76		
36	0+830.86		
37	0+843.42		
38	0+856.53		
39	0+861.23		
40	0+875.96		
41	0+886.38		
42	0+892.47		
43	0+908.72		

No.	km	Coordenadas UTM Zona 14 DATUM WGS 84	
		Este	Norte
73	2+027.86	[redacted]	
74	2+088.76		
75	2+140.14		
76	2+140.89		
77	2+140.65		
78	2+142.27		
79	2+202.27		
80	2+202.90		
81	2+219.96		
82	2+220.65		
83	2+229.04		
84	2+229.79		
85	2+233.46		

Tabla II. 3 Coordenadas de los registros de interconexión para instalar las Válvulas de Seccionamiento (VS).

No.	km	Coordenadas UTM Zona 14 DATUM WGS 84	
		Este	Norte
VS-01	0+000.00	[redacted]	
VS-02	2+233.46		

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

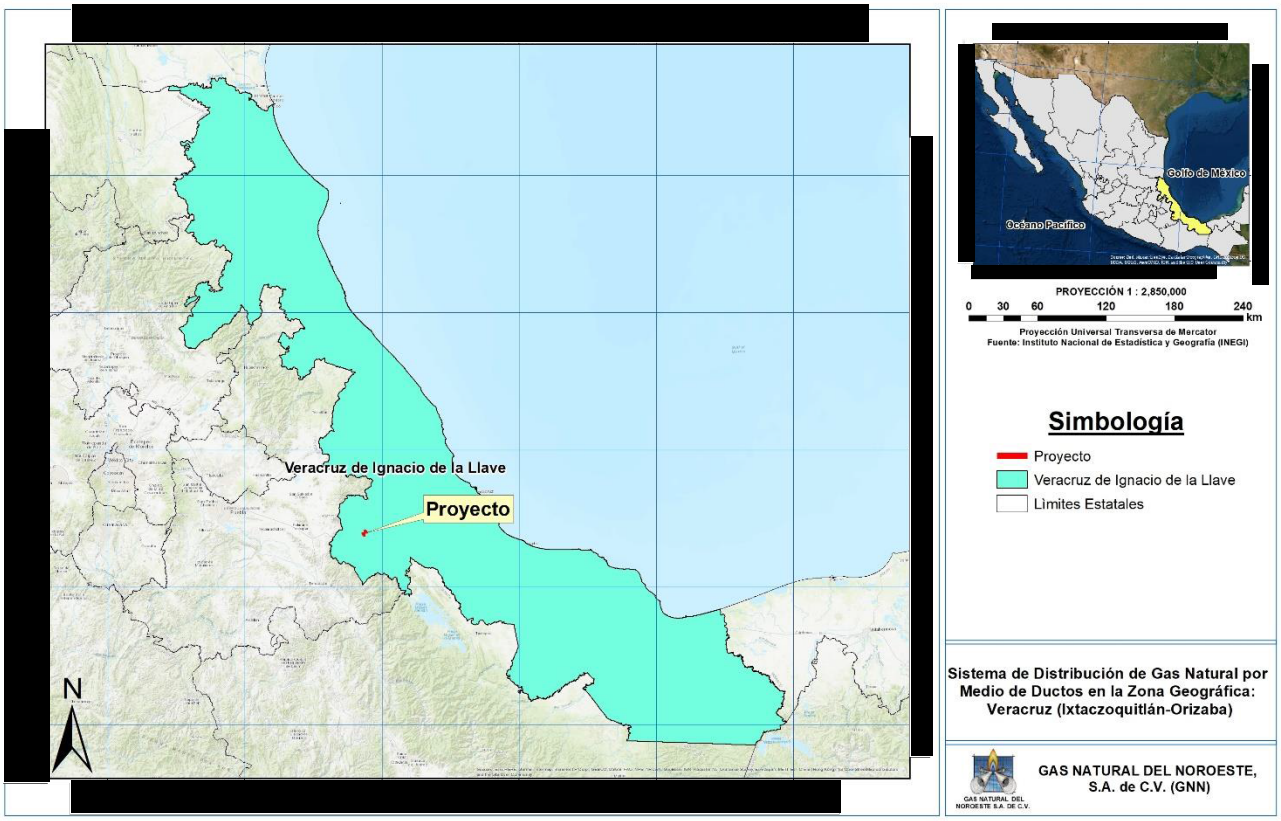


Figura II. 1 Localización del proyecto dentro del Estado de Veracruz.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

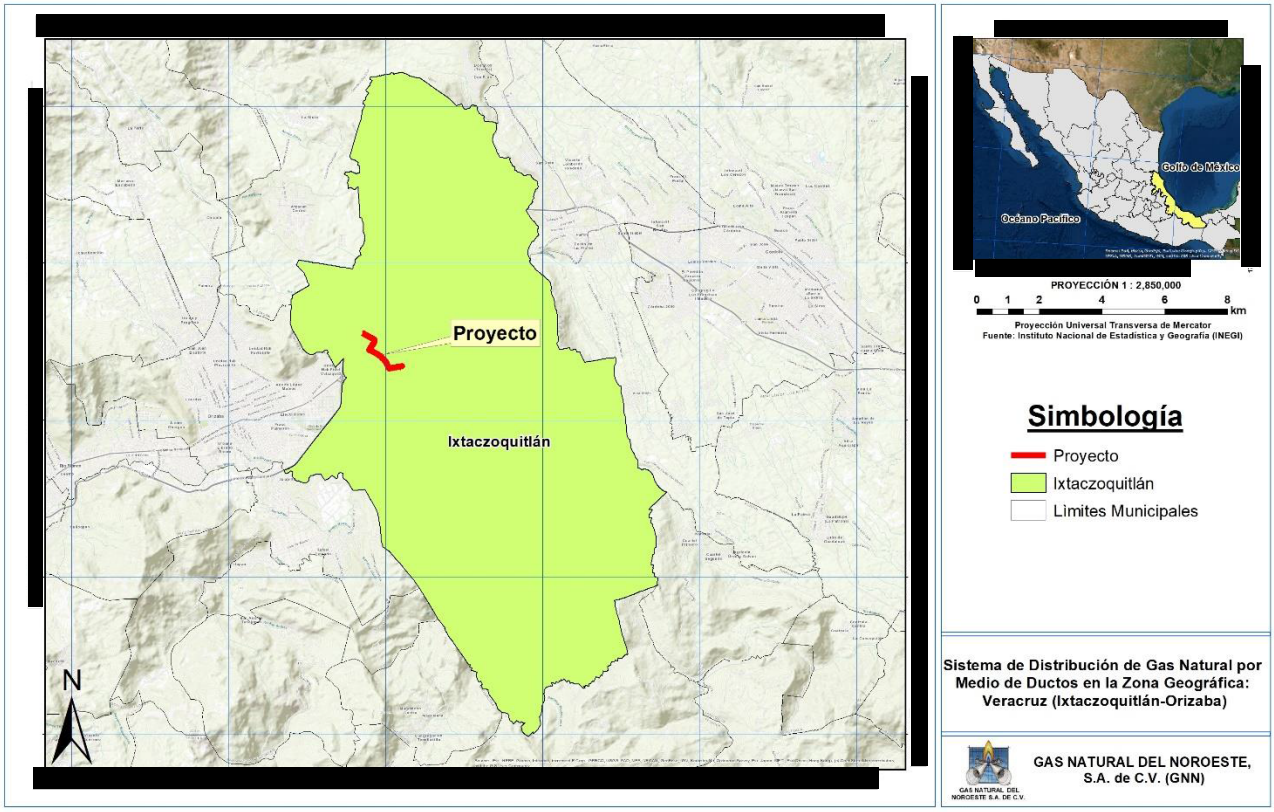


Figura II. 2 Localización del proyecto dentro de la delimitación municipal.

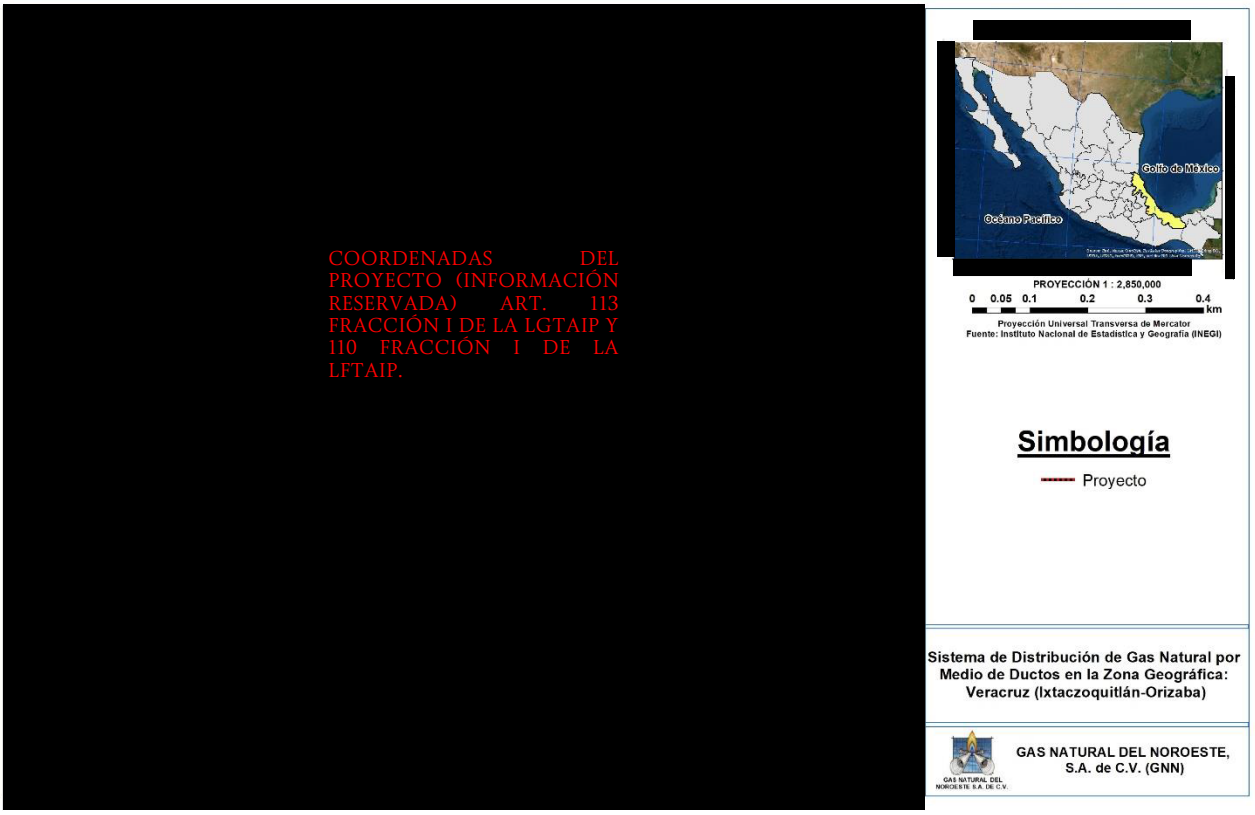


Figura II. 3 Vista satelital del proyecto.

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

II.1.4 Inversión requerida

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

La inversión total del proyecto será de $[redacted]N.)

II.1.5 Dimensiones del proyecto

La longitud del Gasoducto de 8'' será de 2 233.46 m y quedará instalado dentro de una zanja de la misma longitud y 0.5 m de ancho, mientras que los registros subterráneos considerados en las extremidades del ducto de 8'' AC tendrán una superficie de 8 m^2. A continuación se desglosan las superficies a ocupar por el presente proyecto:

Tabla II. 4 Superficie de Ocupación Temporal para la construcción del Gasoducto.

Infraestructura	Longitud (m)	Dimensiones de afectación temporal (m)		Superficie de Afectación Temporal (m^2)
		Largo	Ancho	
Gasoducto de 8'' AC	2 233.46	2 233.46	5	11 167.3
Registro de interconexión (VS-01)	--	2.82	2.82	8
Registro de interconexión (VS-02)	--	2.82	2.82	8

Tabla II. 5 Superficies de Ocupación Permanente del Proyecto.

Infraestructura	Longitud (m)	Dimensiones de afectación Permanente (m)		Superficie de Afectación Permanente (m^2)
		Largo	Ancho	
Gasoducto de 8''	4.32	2 233.46	0.5	1 116.73
Registro de interconexión (VS-01)	--	2.82	2.82	8
Registro de interconexión (VS-02)	--	2.82	2.82	8

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

- ✓ Superficie de Ocupación Temporal = **11 183.3 m^2 (1.11 has).**
- ✓ Superficie de Ocupación Permanente = **1 132.73 m^2 (0.113 has).**

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

Uso de suelo: De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI, el proyecto en mayor parte dentro de una zona catalogada como Urbano construido y solo un pequeño tramo dentro de áreas destinadas a la Agricultura de Temporal Anual (**Ver Figura II.4**), constatándose mediante los recorridos de campo, que el suelo existente en el área de incidencia del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación forestal (**Ver Fotos 1 y 2**) debido a que la trayectoria del ducto se estableció dentro de vialidades existentes y dentro del derecho de vía de la carretera federal 150D, zonas que ya se encuentran impactadas por los cambios de uso de suelo de las actividades industriales y por la existencia de vialidades que fragmentan el paisaje (ajenas al presente proyecto), por lo que los impactos a generar al ecosistema de la zona son mínimos.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

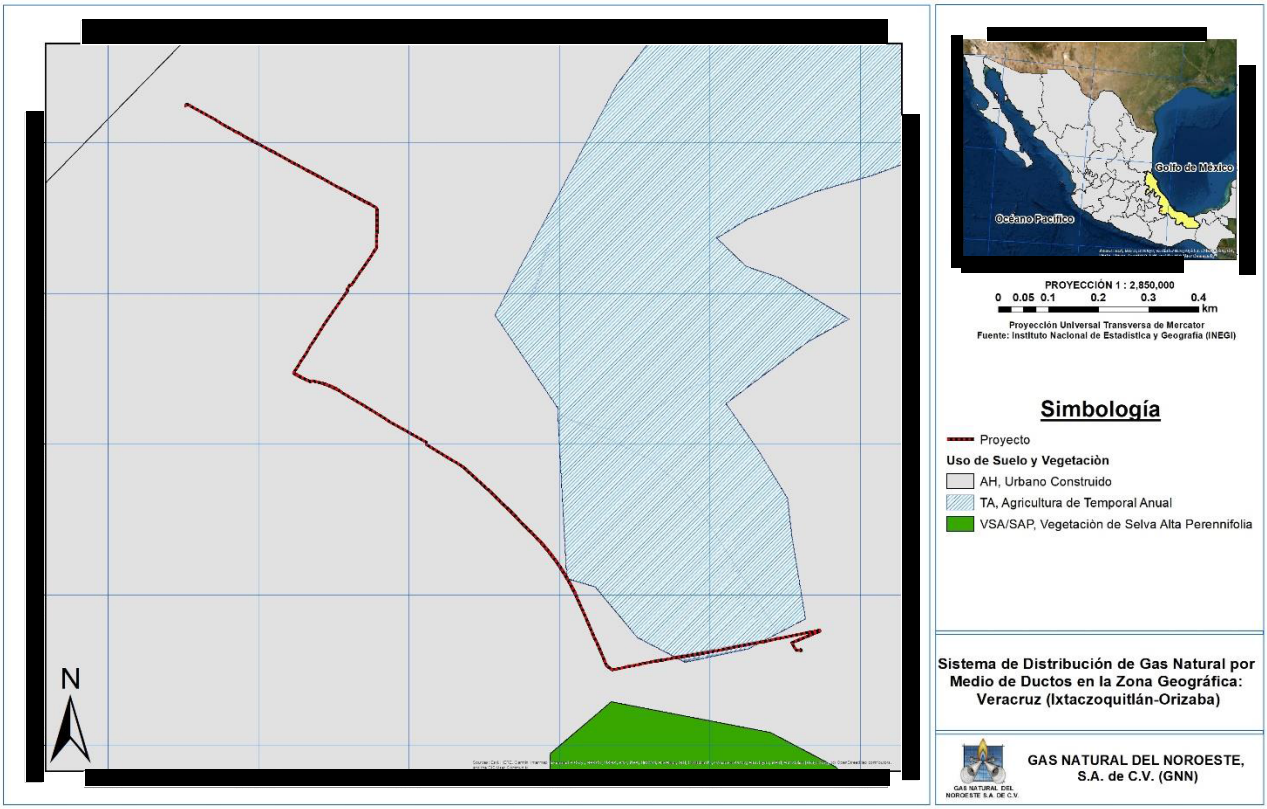
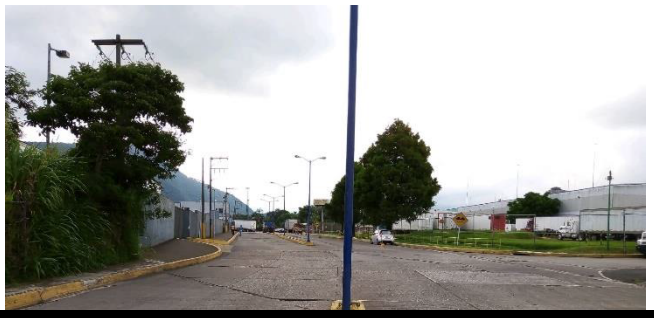


Figura II. 4 Uso de suelo y vegetación en la trayectoria del proyecto.





COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

Fotos 1 y 2. Vista de las vialidades por donde quedará instalado el Gasoducto de 8'' AC.

Uso de los cuerpos de agua: El proyecto se localizará a 800 m al suroeste de un Escurrimiento Intermitente con coeficiente de escurrimiento del 05 al 10%, sin embargo, las actividades a realizar para la instalación del proyecto no causarán ninguna afectación de manera directa.





Fotos 3 y 4. Vista del escurrimiento superficial más cercano al proyecto.

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

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

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

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

II.2 Características Particulares del Proyecto

Como parte de la infraestructura del Proyecto se consideran las siguientes instalaciones:

Tabla II. 6 Características del Gasoducto.

Diámetro	Longitud (m)	Especificación de material	Presión mínima de Operación (psi)	Presión máxima de Operación (psi)	Presión de Diseño (psi)	Temperatura de Diseño (°C)
8''	2 233.46	API 5L con costura Grado X42	284.46	300.00	500	20

Tabla II. 7 Condiciones de operación del Gasoducto Principal.

Consumos	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo	267 624	9.45	11 151	393 794
Consumo máximo	363 696	12.84	15 154	535 159
Capacidad máxima	1 153 296	40.73	48 054	1 697 013

- ✓ Presión máxima de entrada a la ERM: **298.69 psi (21.00 kg/cm^2)**
- ✓ Presión mínima de entrada a la ERM: **284.46 psi (20.00 kg/cm^2)**
- ✓ Presión de diseño de la ERM: **500.00 psi (35.15 kg/cm^2)**
- ✓ Temperatura de diseño: **293.15° K (20.00° C)**
- ✓ Temperatura de operación: **291.15° K (18.00° C)**

A. Capacidad del Sistema.

Considerando una MPOP de 21.00 kg/cm² (298.68 Psi) a la entrada y una velocidad máxima de 20.00 m/s, la capacidad máxima de conducción del Gasoducto Principal de 8" de Ø de AC es de **48 054 SCMH [100%]**. Consumos prospectados: **5 341 SCMH [32.94%]**.

Consumo total: 15 154 SCMH (31.54 %)

Quedando una disponibilidad en el Sistema de Distribución de **32 900 SCMH [68.46 %]**.

B. Volumen Empacado.

Para empacar la línea completa del gasoducto se requiere un volumen de gas natural de **1 755.35 m^3 (1 053.21 Kg @ ρ=0.60 Kg/m^3)** a **21.00 kg/cm^2 (298.69 Psi)** en una elevación promedio de **1145.5 m.s.n.m.** en la región de Ixtaczoquitlán, estado de Veracruz, México.

Para mayor detalle, Ver Ingeniería del Proyecto en **Anexo 3**.

II.2.1 Programa general de trabajo

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

- ✓ Permisos y Preparación del Sitio: **349 días.**
- ✓ Construcción: **790 días.**
- ✓ Operación y Mantenimiento: **10 950 días.**
- ✓ Abandono del Sitio: **365 días.**

Para llevar a cabo las actividades anteriores, el tiempo solicitado a la ASEA para preparación del sitio y construcción del proyecto, así como la gestión de permisos, es de **1 199 días** equivalente a **Tres años Tres meses y 14 días** (aproximadamente) y 30 años en la etapa de operación.

El programa de trabajo a detalle se incluye en el **Anexo 4**. Programa de Trabajo.

II.2.2 Preparación del sitio

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. se encargará de realizar las actividades relacionadas con la preparación del sitio, para llevar a cabo las actividades de limpieza, nivelado, excavación y relleno de trinchera y construcción del ducto de 8'' AC.

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

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

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

La obra consistirá en:

- Limpieza de maleza y excavación de la franja de afectación de la construcción de proyecto de 0.5 m sobre el derecho de vía, a lo largo de toda la trayectoria de la obra a realizar desde la interconexión hasta las instalaciones del socio comercial.

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

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

- Desviación de cauces.

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

No se requerirá agua cruda y/o potable para este proceso. La necesidad que se 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. 8 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.

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

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

A) Preparación del Sitio.

La preparación del sitio como etapa inicial del proyecto consistirá básicamente en las actividades de limpieza de la vegetación ruderal[1] y arvense existente en los terrenos seleccionados, donde la mayor parte de la vegetación original ya ha desaparecido a causa de las actividades antrópicas de la región, mientras que a lo largo del trazo donde se realizará la excavación de la zanja para alojar al ducto troncal, serán necesarios trabajos de deshierbe de vegetación ruderal y arvense que crecen de manera natural sobre derechos de vía impactados pero que no representan un alto valor ecológico.

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

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

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

La construcción a lo largo de vialidades existentes y campos agrícolas donde serán adquiridos los derechos de paso, se realizará por medio de apertura de zanjas a cielo abierto, cuidando de no afectar la posible infraestructura aledaña existente.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

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

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

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

II.2.4 Etapa de construcción

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

❖ **CIELO ABIERTO.**

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

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

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

Soldado de tubería. Una vez concluidas las actividades de alineación de la tubería, los segmentos serán soldados siguiendo el procedimiento indicado en el Capítulo 8 de la norma **NOM-003-ASEA-2016**.

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

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

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

Dentro de las condiciones generales de seguridad de este proyecto, se contempla la atención inmediata y eficiente de emergencias, prevención y control de la contaminación ambiental, detección oportuna de posibles daños a infraestructura existente, adecuada señalización de los trabajos en el derecho de vía del gasoducto, teléfono disponible para reportar emergencias durante el desarrollo de los trabajos de construcción, revisión y mantenimiento constante a todo el equipo y maquinaria en operación.

Además, se contempla que el personal que labore en los trabajos de construcción cuente con el equipo de seguridad personal adecuado para el tipo de trabajo que esté realizando, de acuerdo con los procedimientos y protocolos de seguridad existentes para dicha labor, además de considerar las previsiones de seguridad y recomendaciones mencionadas en cada uno de dichos procedimientos.

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

De acuerdo a la filosofía de diseño para los sistemas de transporte y distribución de ductos y al ASME B31.8, la tubería de acero al carbón instalada bajo tierra tiene que estar protegida de la corrosión externa mediante la protección catódica como parte del sistema de protección, en el que se requiere que la tubería esté aislada de otros sistemas. La protección catódica pasiva se instalará durante la construcción del sistema en áreas con cierta resistividad de suelo inferior. Para tener un criterio del potencial de la tubería se instalarán postes para la medición de potencial, los valores obtenidos de la toma de datos indicarán que la tubería está protegida catódicamente. La protección catódica del sistema será generada por ánodos de sacrificio que están suministrando el voltaje requerido; por lo cual la instalación se protegerá catódicamente desde el límite y punto de entrega.

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

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

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

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

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

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

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

Al final de estas actividades se deberá contar con:

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

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

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

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

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

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

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

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

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

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

técnicos detallados, programas de control y aseguramiento de la calidad, auditorías y aspectos administrativos, principalmente.

Aunado a lo anterior, la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un listado de actividades para la aplicación y supervisión de mantenimiento tanto predictivo como correctivo el cual tiene como objetivo reducir los riesgos de operación del proyecto, 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 ERM contará con un sistema de Odorización para la inyección de mercaptanos al gas natural, previa entrega al usuario final.
- *Procedimientos de Operación y Mantenimiento.* La Comisión Reguladora de Energía es la entidad gubernamental encargada de aprobar los procedimientos de operación y mantenimiento de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., durante el proceso de otorgamiento del permiso de distribución.
- *Vigilancia y Monitoreo de Fugas.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con procedimientos de vigilancia y detección de fugas a través de revisiones periódicas y monitoreo a lo largo de sus gasoductos para detectar la presencia de gas en el subsuelo y en instalaciones relacionadas con el proyecto.
- *Válvulas y Reguladores de Presión.* En el proyecto se contempla la regulación e instalación de válvulas a lo largo del gasoducto principal, que permitirán asegurar de una manera eficaz el control operativo de la red y el suministro ideal a los socios.
- *Reparaciones y Pruebas.* Los ductos que conforman la línea principal para transporte y suministro de gas natural, están bajo procedimientos que garantizan reparaciones eficientes y seguras, dado que son sometidos a pruebas previas a la puesta en operación.
- *Servicios de Emergencia.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un centro de recepción de reportes de emergencia, el cual opera durante los 365 días del año, las 24 horas del día; con el objeto de atender situaciones de reportes de fuga, alarma o emergencia, mediante cuadrillas de personal especializado.
- *Capacitación y Entrenamiento.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un programa de capacitación, mantenimiento y seguridad.

- La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. dispone de un plan integral de seguridad y protección civil, que incluye la prevención de accidentes, programas de auxilio, recuperación y plan de emergencia.

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

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

Tabla II. 9 Listado de actividades de mantenimiento.

Actividades de Mantenimiento	Frecuencia
Mantenimiento instrumentación.	
Mantenimiento eléctrico.	
Levantamiento de potenciales del sistema.	Mensual
Toma de resistividad del suelo donde se aloja el gasoducto.	Anual
Medición de tierras físicas.	
Mantenimiento mecánico.	
Mantenimiento y prueba en registros de válvulas de seccionamiento y disparos del sistema.	Bimestral
Aplicación de recubrimiento en la interconexión.	Semestral
Aplicación de recubrimiento en los registros de seccionamiento.	
Mantenimiento al equipo de motorización.	Anual
Servicios generales.	
Limpieza y aseo general de las instalaciones del cuarto de interconexión.	Mensual
Limpieza y aseo general de las instalaciones de los registros de seccionamiento.	
Limpieza y desazolve de la señalización tipo "4" y tipo "R".	Trimestral
Aplicación de pintura a la señalización tipo "4" y tipo "R" en el sistema.	
Limpieza y desazolve de la franja de desarrollo del sistema.	Cuatrimestral

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

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

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se contempla la etapa de abandono del sitio, puesto que la vida útil del proyecto está calculada en 30 años, previo a la vida útil calculada, se hará la verificación de la integridad del sistema para solicitar ampliación de la operación o si se determinará que es necesario abandonar, por lo tanto, se realizarán los requerimientos legales aplicables.

Considerando que las actividades de mantenimiento, mismas que se realizarán de manera eficiente y efectiva se prolongará el uso en óptimas condiciones de la infraestructura en operación. En caso de que, al término de la vida útil del Proyecto, los resultados de la verificación de la integridad mecánica indiquen que éste no puede seguir operando, GNN cuenta con el procedimiento IT-AMB-SGA-01 Abandono de Sitio (**Ver Anexo 5**), en el cual se detallan las actividades a seguir una vez concluida la vida útil de los gasoductos.

II.2.8 Utilización de explosivos

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

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

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

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

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	*Tipo de almacenamiento (tipo de envase)*	*Volumen manejado*	*Estado físico*	*Características CRTI*				*No. CAS*
				C	*R*	*T*	*I*	
RAM-100 SP-Plus (Base)	Recipiente plástico	2 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
RAM-100 SP-Plus (Endurecedor)		2 kg	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
Carbonato de sodio (Soda ASH)	Bulto	5 kg	Sólido (granulado)	2	1	2	0	497-19-8
Lp 2000	Recipiente plástico	20 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC Xan-bore	Bulto	2 kg	Sólido (granulado)	0	1	0	1	11138-66-2
AMC Penetrol Xtra	Contenedor plástico	5 L	Líquido	0	1	0	0	NA
AMC - Pac	Bulto	1 kg	Sólido	0	1	0	1	NA

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
				C	R	T	I	
			(granulado)					
Aceite hidráulico	Recipiente plástico	100 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Aceite de motor		100 L	Líquido	0	0	0	1	NA
Anticongelante		222 L	Líquido	0	2	0	0	107-21-1
Diesel	NA	130 L	Liquido	0	0	0	2	68476-34-6
Gasolina	NA	100 L	Liquido	0	0	1	3	8006-61-9

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

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
				C	R	T	I	
Grasa sellante Flusell	Recipiente plástico	2 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	NA
Aceite Mobil Delvac Super 15W-40		3 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	NA
Aceite Mobil DTE 27		2 L/año	Semi-sólido	0	0	0	1	Alquil Ditiofosfato de Zinc 68649-42-3
Teflón Líquido Loctite 567		3 L/año	Líquido	0	1	2	1	Mezcla de 39382-25-7, 25852-47-5, 9004-81-3, 61791-29-5, 9002-84-0, 13463-67-7, 112945-52-5 y 81-07-2.
WD - 40		1 L/año	Líquido a presión	0	0	1	3	NA
Thinner		5 L/año	Líquido	0	0	2	3	647-42-893
Alcohol isopropílico		5 L/año	Líquido	0	0	1	3	67-63-0
Grasa para chasis Roshfrans	Recipiente plástico	3 kg/año	Semi-sólido	0	0	0	1	NA
Aceite Hidráulico Mobil DTE 24		3 L/año	Líquido	0	0	0	1	Alquil Ditiofosfato de Zinc 68649-42-3
RAM-100 SP-Plus		3 kg/año	Semi-sólido	0	0	0	0	NA
Primer 1027		3 L/año	Líquido	0	1	0	0	NA
Esmalte Alquidálico		3 L/año	Líquido	0	1	2	2	44.9% Gas nafta 8052-41-3

Sustancia (Nombre Químico y/o Comercial)	Tipo de almacenamiento (tipo de envase)	Volumen manejado	Estado físico	Características CRTI				No. CAS
				C	R	T	I	
Anticorrosivo KITOX Blanco								9.5% Titanio 13463-67-7 0.18% Plomo (de sales orgánicas) 7439-92-1
Esmalte Alquidálico Anticorrosivo KITOX Negro		3 L/año	Líquido	0	1	2	2	52.8% Gas nafta 8052-41-3 1.67% Negro de humo 1333-86-4 0.21% Plomo (de sales orgánicas) 7439-92-1
Pintura varios colores Comex		3 L/año	Líquido	0	0	1	0	Bióxido de Titanio 13463-67-7 Carbonato de Calcio 1317-65-3 Tierra Diatomácea 7631-86-9 Óxido de Hierro 1309-37-1
Nitrógeno	Recipiente metálico	0.5 m^3/año	Gas	0	0	1	0	7727-37-9
Mezcla de gas de calibración		1 m^3/año	Gas	0	0	0	0	NA
Aire comprimido Air- Express		5 latas de 440 ml	Gas	0	0	0	0	132259-10-0
Helio		1 m^3/año	Gas	0	0	0	0	7440-59-7

De las SQP indicadas en las **Tablas II.10** y **II.11**, solo la gasolina se encuentra en los Listados de Actividades Altamente Riesgosas, sin embargo, el volumen manejado en cada una de las etapas del proyecto no sobrepasará la cantidad de reporte equivalente a 10 000 barriles.

Cabe mencionar, que además de las SQP indicadas en las **Tablas II.10** y **II.11**, durante la etapa de operación se manejará el Metano (cantidad de reporte: 500 kg) que es el componente principal del Gas Natural que será distribuido a una razón máxima de 12.84 MMSCFD.

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

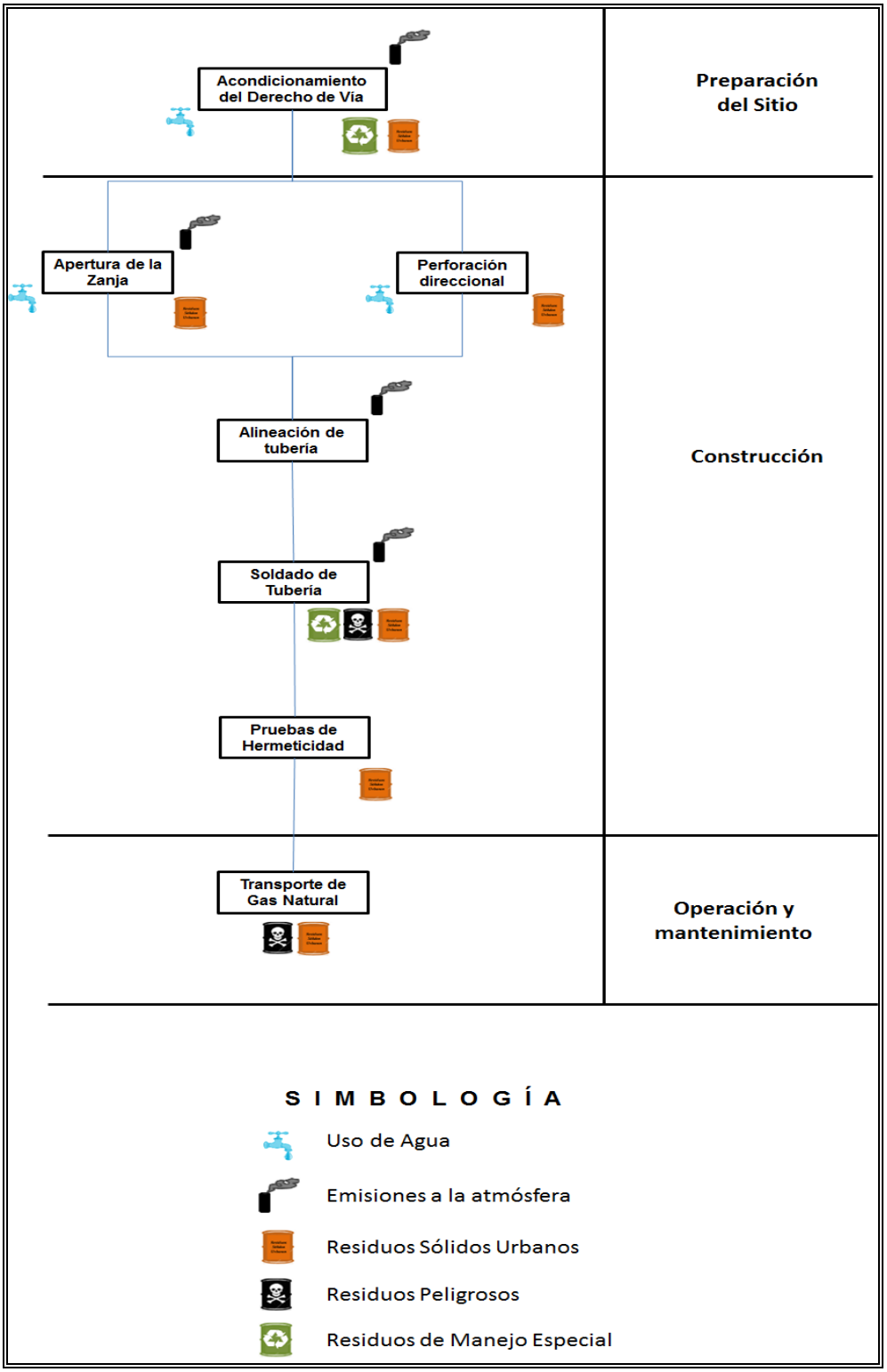


Figura II. 5 Diagrama de actividades del proyecto.

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

Residuos a generar durante la etapa de construcción.

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

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

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

Durante la obra civil, se generará lo siguiente:

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

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

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

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

- El material proveniente de la excavación que no pueda ser utilizado por sus características físicas (por ejemplo, arcillas expansivas o rocas), será transportado y tirado en sitios autorizados por el gobierno estatal y municipal correspondiente,
- En la construcción de la primera estación se estima que por el tipo de terreno no habrá material a ser tirado.

Residuos a generar durante la construcción de instalaciones electromecánicas.

Durante la construcción de instalaciones electromecánicas, los residuos son:

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

Residuos durante limpieza y pruebas.

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

Residuos durante la operación del gasoducto.

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

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

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

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

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

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

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

Residuo	Cantidad estimada	Clasificación	Tipo de residuo
Envases con pintura	1 Kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Trapos impregnados	1 Kg /mes	Residuo Peligroso	Sólido

Residuo	Cantidad estimada	Clasificación	Tipo de residuo
con aceite			
Trapos impregnados con anticongelante	1 Kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Plástico	1 Kg/mes	Residuo Sólido Urbano	Sólido
Cartón	1 Kg/mes	Residuo Sólido Urbano	Sólido
Papel	1 Kg/mes	Residuo Sólido Urbano	Sólido
Colillas de electrodos de soldadura, rebabas y escoria de soldadura	1 Kg/mes	Residuo de Manejo Especial	Sólido

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

Residuo	Cantidad estimada	Clasificación	Tipo de residuo
Sólidos impregnados con aceite y grasa (trapo, estopas, cartón, envases vacíos (latas de pintura, botes de aceite y latas de aerosol)).	3 Kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Aceite lubricante usado	1 L/mes	Residuo Peligroso	Líquido
Pilas Usadas	0.1 Kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido
Filtros impregnados con hidrocarburos	1 Kg/mes	Residuo Peligroso	Sólido

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

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

Índice

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 2
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICOS (POEs). 2
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 2
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 9
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas. 9
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación. 13
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMs). 17
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES. 20
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 20
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 21
III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 25
III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). 27
III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). 27
III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 30
III.4.7 Ley de Aguas Nacionales. 33
III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. 34
III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 35
III.4.10 Ley de Hidrocarburos. 36
III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos 40
III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU) 43
III.6 PLANES SECTORIALES 43
III.6.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 43

Índice de Figuras

Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 127. 4
Figura III. 2 Incidencia del proyecto en el ANP Federal. 9
Figura III. 3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs). 13
Figura III. 4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs). 14
Figura III. 5 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS). 15

Índice de Tablas

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 127. 4
Tabla III. 2 Características de la UAB No. 127. 5
Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 127. 6
Tabla III. 4 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas. 17

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

Para la realización del presente capítulo, se han consultado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicable o de interés para los sitios donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

III.1 Programas de Ordenamiento Ecológicos (POEs).

El presente proyecto, incide en los siguientes instrumentos de ordenación ecológica:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el cual se describe a continuación.

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

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

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

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de

programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Así mismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

1. Regionalización ecológica.

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

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

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

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

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

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

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 127 SIERRAS Y PIEDEMONTES DE VERACRUZ Y PUEBLA (**Ver Figura III.1**). En la **Tabla III.1 y III.2** se muestran sus características y en la **Tabla III.3** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UAB.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

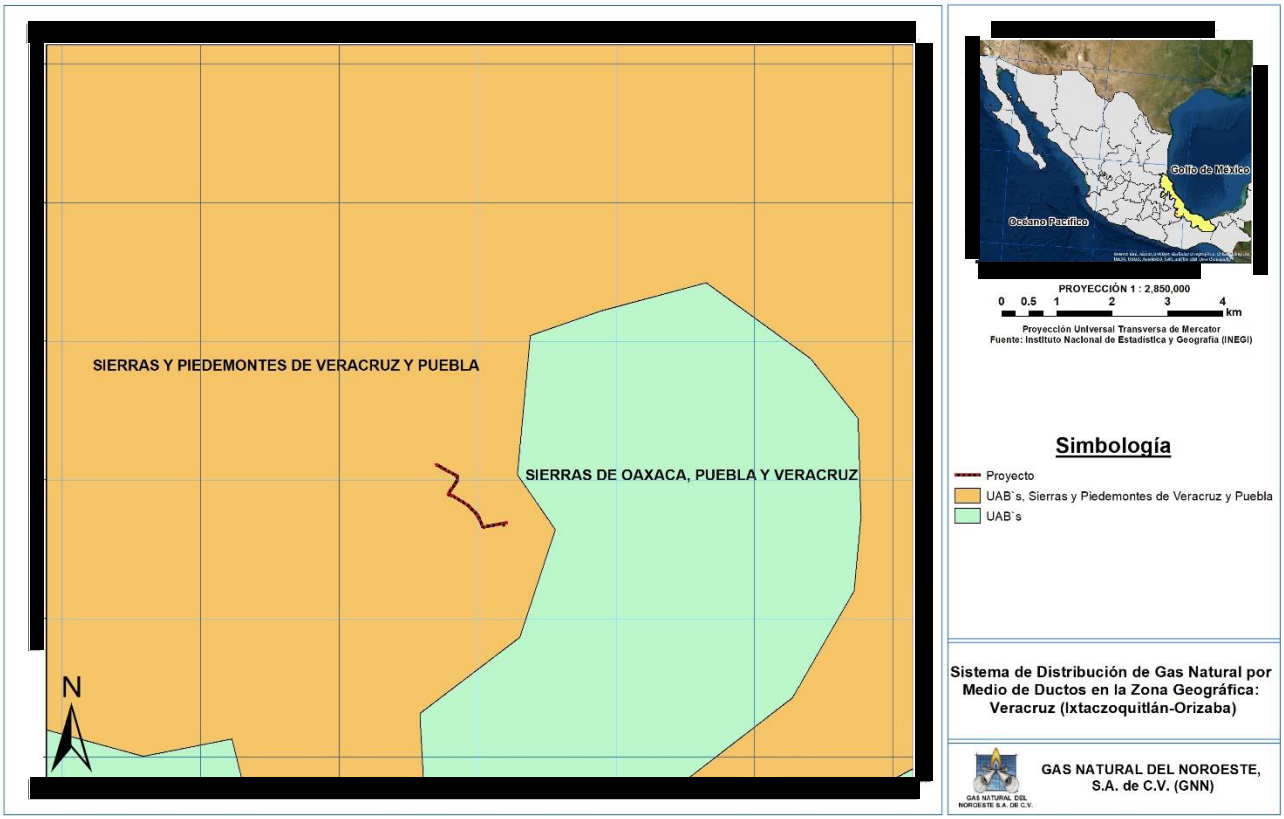
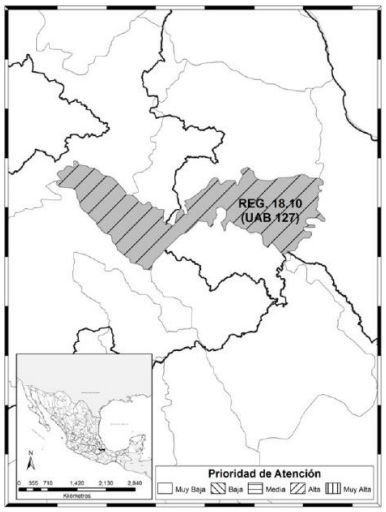


Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 127.

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 127.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
127	Desarrollo Social -Forestal	Agricultura - Industria - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería	Minería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 ,

Tabla III. 2 Características de la UAB No. 127.

<table>
<tr><td rowspan="3"> 
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 18.10

Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone:
127. Sierras y piedemontes de Veracruz y Puebla</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:
Oriente del estado de Puebla</td></tr>
<tr><td>Superficie en km²:
4 252.67</td><td>Población Total:
1 181 118
hab.</td><td>Población Indígena:
Cuicatlan, Mazateca, Tehuacán y Zongolica</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="3">Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, en particular por la urbanización. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 57.6. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td>Escenario al 2033:</td><td colspan="3">Crítico</td></tr>
<tr><td>Política Ambiental:</td><td colspan="3">Restauración y Aprovechamiento Sustentable</td></tr>
<tr><td>Prioridad de Atención</td><td colspan="3">Alta</td></tr>
</table>

Tabla III. 3 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 127.

Estrategias UAB 127		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se aprovecharán recursos naturales ni se afectarán áreas naturales, además de que no se impactará flora y fauna silvestre por localizarse en su totalidad en zona urbana.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se aprovecharán recursos naturales ni se afectarán áreas forestales.
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 realizará desmonte de vegetación, por lo que durante las actividades del proyecto no se utilizarán agroquímicos para dicha actividad.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se aprovecharán recursos naturales ni se afectarán áreas forestales.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **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. Para la instalación y operación del sistema para suministro de gas natural, la Promovente se sujetará a las disposiciones generales en materia de hidrocarburos, una de ellas será la obtención del permiso para manejo de Gas Natural ante la CRE.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado mejorar la calidad de los servicios existentes.
B) Zonas de riesgo y	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El proyecto no incidirá con estos criterios, no pretende prevenir y atender riesgos

Estrategias UAB 127		Vinculación con el proyecto
prevención de contingencias	**26.** Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	naturales.
C) Agua y Saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado mejorar la calidad de los servicios existentes.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Debido a la demanda energética de la región, el proyecto impulsará las condiciones necesarias para el desarrollo de la industria, al ofrecer combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente, además de abastecer de gas natural de una manera confiable y segura a los clientes, cumpliendo con las normas de seguridad específicas en el manejo de gas natural.
E) Desarrollo Social	**35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	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 127		Vinculación con el proyecto
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Los derechos de paso para la instalación de la red de distribución, serán gestionados ante los dueños y/o interesados con la finalidad de obtener su compra o arrendamiento.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto no incide con estos criterios, no consiste en promover el ordenamiento territorial.

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

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

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas, se constató que el Proyecto incide con el Área Natural Protegida (ANP) de jurisdicción federal, denominada Parque Nacional Cañón del Río Blanco. **Ver Figura III.2**

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

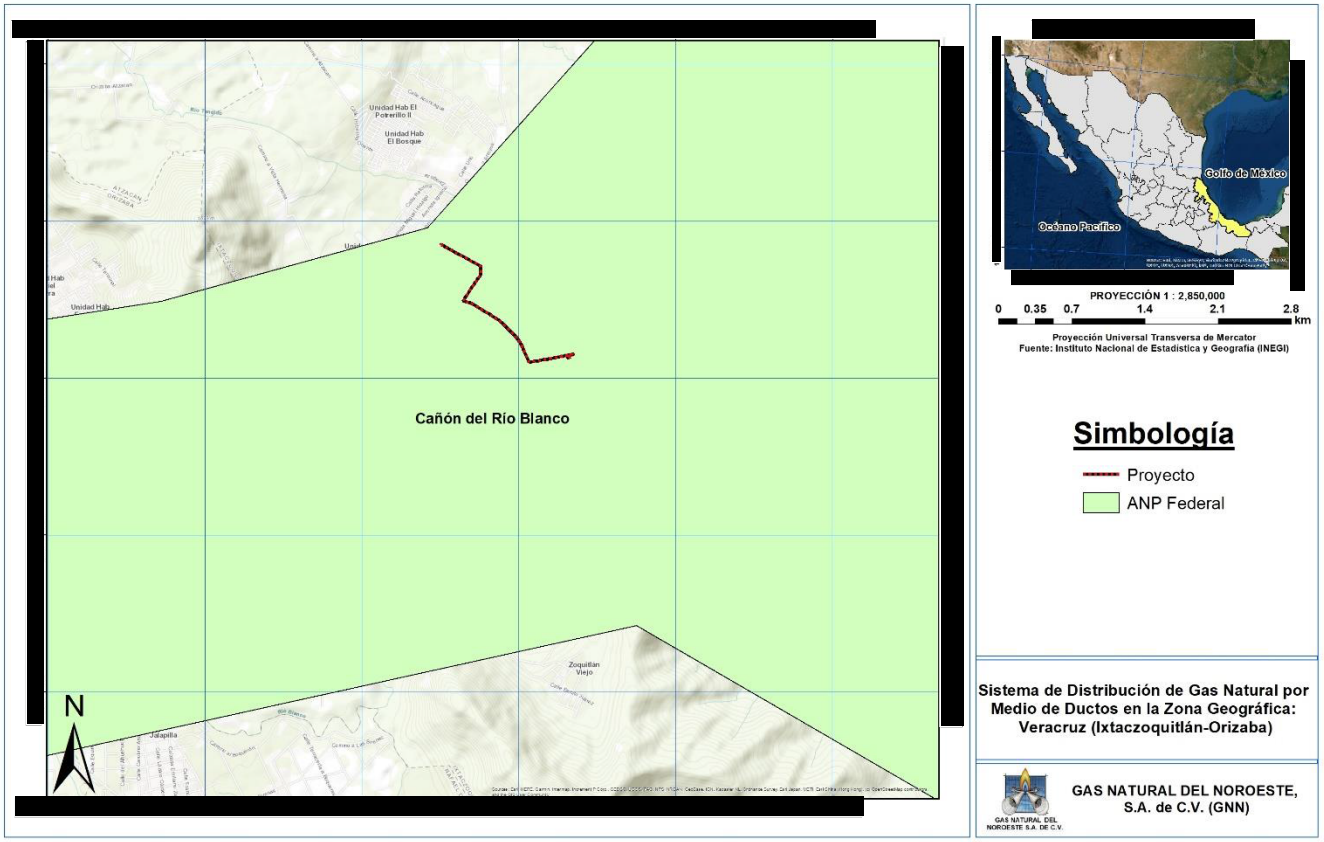


Figura III. 2 Incidencia del proyecto en el ANP Federal.

Parque Nacional Cañón del Río Blanco

Ubicación política

Estado de Veracruz. Municipios: Fortín, Ixtaczoquitlán, Rafael Delgado, Acultzingo, Orizaba, Chocaman, Atzacan, Nogales, Ciudad Mendoza, Maltrata, Aquila, Río Blanco, Soledad Atzompa, Naranjal y Huilapan.

Superficie

55 900 hectáreas.

Ubicación geográfica (coordenadas)

18° 39´ y 19° 01´. 96° 59´ y 97° 21´ (Vargas, 1984: 196).

Tenencia de la tierra

En posesión de sus dueños, no identificada.

Fecha del decreto de creación publicado en el Diario Oficial de la Federación y otros aspectos importantes del mismo

4 de mayo de 1938.

Objetivos

Que es un hecho ampliamente demostrado por la observación que la vegetación forestal es además de importante factor que regula el régimen hidráulico de las corrientes superficiales y subterráneas, elemento que evita la fuerte acción erosiva de los agentes naturales en los terrenos en declive, como acontece en el Cañón de Río Blanco por la deforestación, perdiéndose a la vez la belleza notable de sus paisajes.

Que mediante el debido aprovechamiento de las aguas del Río Blanco y de sus innumerables afluentes, se ha venido ampliando las industrias fabriles de la región de Orizaba, Ver., que constituyen uno de los factores más importantes en la economía de esa importante zona y sólo con la conservación y restauración forestal puede garantizarse (SAG, 1970: 1069).

Decreto

Artículo Primero: Se declara Parque Nacional, destinado a la conservación perpetua de la flora y de la fauna silvestres, con el nombre de Cañón de Río Blanco, de la región de Orizaba, Ver., comprendiendo dentro de los límites siguientes (SAG)

Partiendo del extremo sureste de las Cumbres de Acultzingo, se continúa por las Cumbres de Mexicatepec y continuando por la vertiente derecha del Río Blanco, se tocan los Cerros de Fachicali, Matlacuny, Ojo de Agua, San Cristóbal, Alpopoca, México, se sigue el lindero por la margen izquierda de la Barranca de Metlac, hasta el lugar llamado Ixquitepec; de este punto y siguiendo siempre la parte de la barranca en su margen derecha se llega al punto llamado El Sumidero; de aquí se sigue la vía del ferrocarril Mexicano hasta Potrerillo, para continuar después por los Cerros de Escamola, Xicontepec, Tecolota, Laguna, Matancin de Agua Rosa, quedando comprendida la vertiente izquierda

del Río Blanco: de Agua Rosa se sigue con rumbo Noreste hasta llegar a Ahuatlán; de aquí se continúa por todo el límite de los Estados de Veracruz y Puebla, continuando por la Cumbres de Acultzingo, hasta llegar al extremo sureste de éstas, que fue el punto de partida.

Artículo Tercero: Los terrenos comprendidos dentro de los límites que fija el artículo primero del presente decreto, quedarán en posesión de sus dueños en tanto cumplan con los ordenamientos que sobre el particular dicte el Servicio Forestal, en beneficio del mencionado parque nacional.

Artículo Cuarto: Dentro de este parque nacional queda estrictamente prohibida la caza y la explotación comercial de productos forestales.

Existe una contradicción de tipo legal en mismo territorio del parque nacional. Existen tres decretos más dentro del polígono del parque nacional: El de Zona Protectora Forestal Cuenca Superior del Río Blanco, con decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 1933, con una superficie de 16, 700 hectáreas. La Reserva Forestal Cuenca Hidrográfica del Río Carbonera, con decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 26 de noviembre de 1936, con una superficie de 22 050 hectáreas. Y el de Zona Protectora Forestal Cuenca Hidrológica del Río Carbonera, con decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 26 de noviembre de 1936, con una superficie de 12 000 hectáreas.

Institución que administra

Abandonado.

Problemática

Agricultura, ganadería, asentamientos humanos, tala, incendios forestales provocados, abandono total, zona industrial, zona urbana, productos contaminantes en el agua, utilización de agua.

El Río Blanco es junto con el Coatzacoalcos uno de los más contaminados del mundo por la actividad industrial (IMEP, 1994: 7).

El Registro Nacional Agrario incluye aproximadamente 42 ejidos dentro del parque, pero no reporta porcentajes (Ibid: 33).

En 1980 la población dentro del parque nacional era de 188 660 habitantes, en 1990 era de 276 204. El porcentaje de crecimiento en esa década fue de 46%. La población que habita dentro del parque nacional puede considerarse como predominantemente urbana.

Aspectos físicos

Presenta un rango altitudinal que va de los 1000 a los 3250 metros sobre el nivel del mar (Vargas, op. cit).

Se encuentra en la zona montañosa que comienza en las partes altas de las Cumbres de Acultzingo y termina en la Barranca de Metlac, poco antes de Fortín. Abarca también las vertientes orientales de los Cerros de Nogales, Duraznos, Palo Verde y Sierra de Agua, la vertiente oriental y sur del Contrafuerte de Xúchil, las vertientes de Loma Grande, la vertiente suroeste del Contrafuerte Tepoxteca y las vertientes occidental y sur de los Cerros de Tenango y El Borrego.

En la región encontramos sedimentos del Cuaternario y del Cretácico. Los sedimentos del Cuaternario están constituidos por materiales homogéneos, aunque predominan unos conglomerados formados principalmente por clásticos de rocas extrusivas, algunos guijarros de calizas o de areniscas arcillosas. Para las partes altas de Acultzingo se encuentran rocas sedimentarias del Cretácico Superior de colores gris claro. Para las partes bajas encontramos calizas provenientes del Cretácico inferior y superior (SARH, 1993: 6).

Para la región encontramos varios tipos de suelos. Hacia las partes altas: fluvisoles, regosoles y en menor proporción Rendzinas. Para las partes bajas existen básicamente regosoles y fluvisoles calcáricos (Ibid).

El Río Blanco es el más importante de la región, produciendo numerosas cascadas, pasa por los poblados de Ciudad Mendoza, Nogales, Río Blanco y Orizaba. A unos cuantos kilómetros de Orizaba se le une el Río Escamela y junto con él, forman la cascada de Tuxpango, aprovechada para generar energía eléctrica. Posteriormente se le une los Río Metlac y Sonso.

Presenta varios tipos de climas: C(wo) Templado subhúmedo. C(w1) templado subhúmedo. A(c) semicálido subhúmedo. Isotermas de 14 a 22°C. Isoyeta de 700 a 2000 milímetros (Vargas: 196).

Aspectos biológicos: Se encuentran tres principales tipos de vegetación: Bosque de Pinos, el componente principal es Pinus pseudostrobus, el cual se encuentra muy perturbado. Bosque de Pino-Encino, se encuentra sobre superficies abruptas, en pendientes que por lo regular superan al 40%. Bosque Mesófilo (SARH: 9).

Fauna silvestre

Orden Rodentia. Reithrodontomys fulvescens difficilis Merriam. Registro marginal de Río Blanco, 4200 pies (FVM con base en Hall y Kelson).

De acuerdo a la ficha técnica del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, se confirmó que la problemática que presenta es respecto a las actividades de agricultura y ganadería, así como la creación de asentamientos humanos tala inmoderada, incendios forestales y contaminación del agua, principalmente, constatándose que las actividades propias del presente proyecto inherente a la instalación de un gasoducto para conducción de gas natural, no se encuentran dentro de las actividades que representan una problemática al ecosistema de la región; aunado a que, el suelo por donde se proyectará el DDV del Gasoducto de 8'' AC se encuentra impactado por las actividades antropogénicas de la región y no requiere de la remoción de vegetación forestal, por lo que no representa un impacto negativo hacia este sector.

Por lo anterior, y aunado a que esta ANP no cuenta con Plan de Manejo decretado de manera oficial, no existe ningún lineamiento de carácter ecológico o legal que vaya en contra de la instalación del proyecto, sin embargo, GNN realizará las gestiones correspondientes ante la CONANP para solicitar la autorización por parte de la dependencia para la instalación del proyecto.

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

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

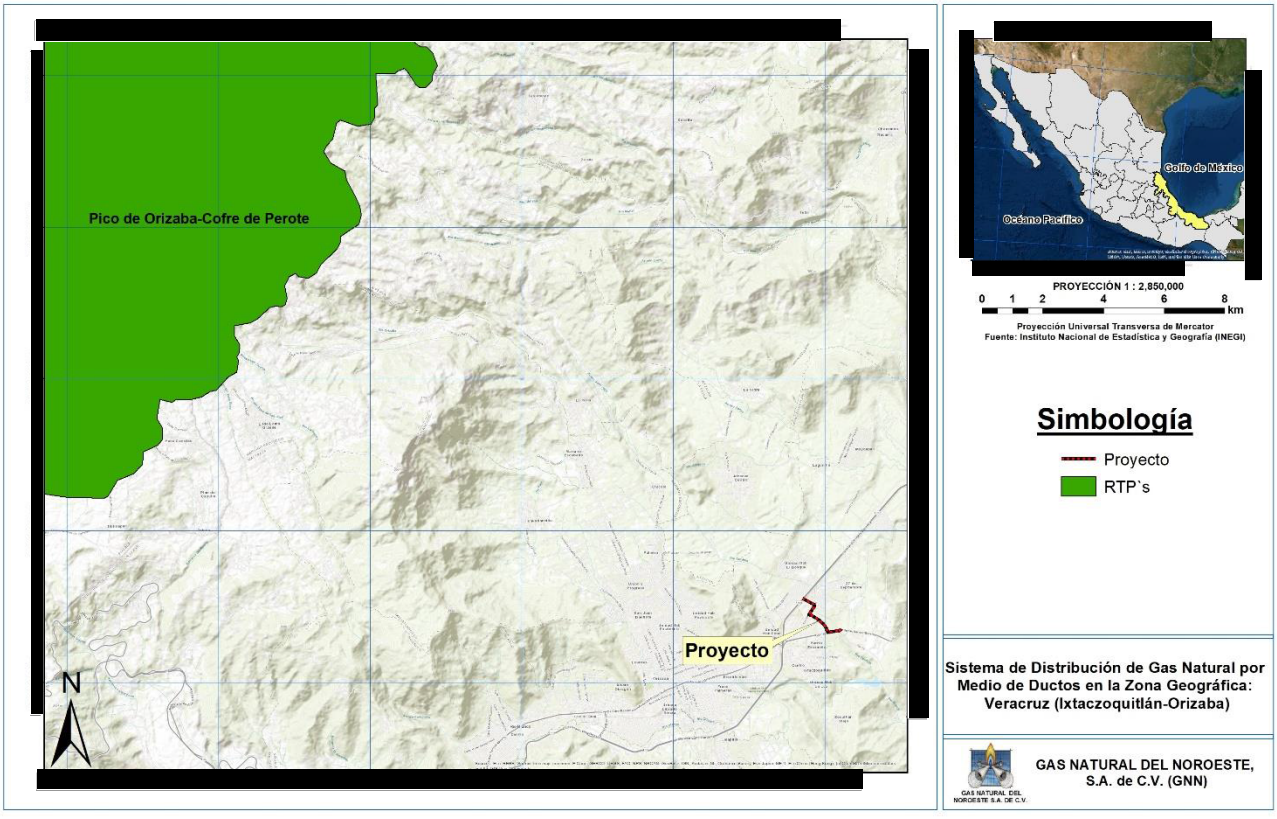


Figura III. 3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

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 no incide dentro de la delimitación de alguna RHP.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura III. 4 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)

El presente proyecto incide dentro de la delimitación del AICA No. 148 Río Metlac. **Ver Figura III.6.**

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

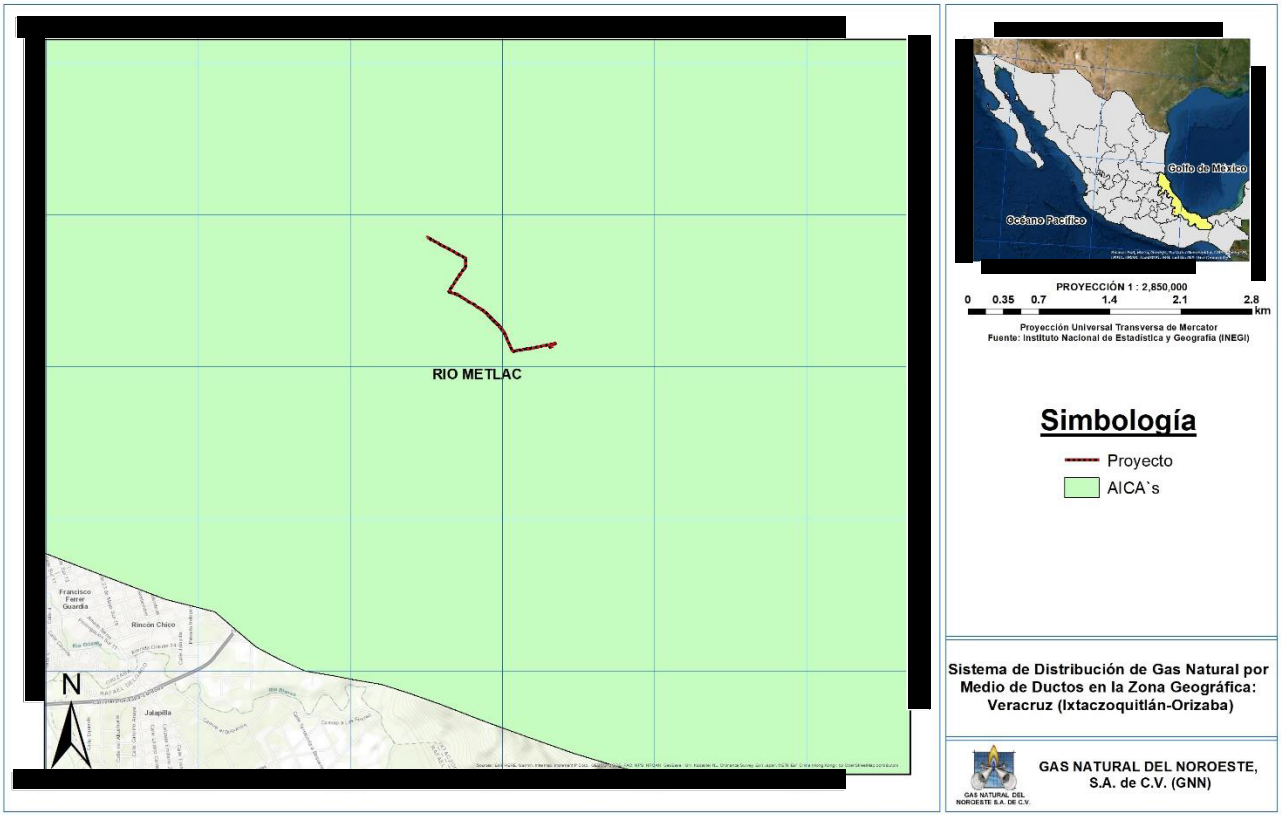


Figura III. 5 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).

AICA 148 Río Metlac

TENENCIA DE LA TIERRA

EJIDAL
PRIVADA
FEDERAL

USO DE LA TIERRA Y COBERTURA

FORESTAL ND
AREAS URBANAS ND
INDUSTRIA ND
AGRICULTURA ND

AMENAZAS

1 DEFORESTACIÓN
2 DESARROLLO INDUSTRIAL
3 DESARROLLO URBANO
4 AGRICULTURA
5 EXPLOTACIÓN INADECUADA DE RECURSOS

DESCRIPCIÓN:

La subcuenca del Río Metlac se ubica en la vertiente este del Pico de Orizaba. Delimitada en su lado oeste por la cima del Pico de Orizaba y al este por la unión del Río Metlac con el Blanco. Posee 12 tipos de vegetación y una gran variación de pisos altitudinales.

JUSTIFICACIÓN:

La variación de pisos altitudinales/biomas más amplia del país en menor área, de 850 a 5 700 msnm en 17 kilómetros de distancia lineal. El límite norte y este contiene varias especies endémicas de acuerdo al EBA A-11. Fuerte amenaza por asentamientos humanos, industria y contaminación.

VEGETACIÓN:

Bosque de Coníferas y Bosque Mesófilo

De acuerdo a la ficha técnica del AICA No. 148 Río Metlac, se confirmó que la problemática que presenta es respecto a las actividades de agricultura, desarrollo industrial, desarrollo urbano deforestación y la explotación de recursos naturales, principalmente, constatándose que las actividades propias del presente proyecto inherente a la instalación de un gasoducto de suministro de Gas Natural, no se encuentran dentro de las actividades que representan una problemática al ecosistema de la región; aunado a que, el terreno donde se pretende instalar el proyecto se encuentra desprovisto de vegetación y no requiere de la remoción de vegetación forestal, por lo que no representa un impacto negativo hacia el ecosistema del Área de Conservación.

Por lo anterior, no existe ningún lineamiento de carácter ecológico o legal que vaya en contra de la instalación del proyecto.

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. 4 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

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

Norma	Vinculación con el proyecto
	la presente norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, Exclusión o Cambio- Lista de especies en riesgo.	Esta norma fue considerada para la identificación y evaluación de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, para determinar las especies con algún estatus de riesgo o protección especial.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los 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.

Agencia de Seguridad, Energía y Medio Ambiente (ASEA)

- **NOM-003-ASEA-2016** Distribución de gas natural y gas licuado por ductos.
- **NOM-009-ASEA-2017** Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.

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

Artículo 25º, último párrafo.

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

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

Artículo 27º, tercer párrafo.

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

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

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

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 proyecto para suministro 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.

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

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 de 8" AC para el suministro de gas natural, es que se presenta a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

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

La presente manifestación de impacto es del tipo Particular.

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

I. Regional, o

II. Particular.

La presente manifestación de impacto es del tipo Particular.

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

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

II. Descripción del proyecto;

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

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

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

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

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

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

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

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.*

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

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

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"

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. 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 gestión en caso de ser solicitado por 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, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. 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, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. 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.

Así mismo, 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, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. 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 marca 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 requiera 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.

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.
h) 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".

El proyecto no incide con lo establecido en los presentes artículos.

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

El presente proyecto no contempla el aprovechamiento de aguas subterráneas.

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.

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. 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, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. se asegurará que durante las obras de preparación del sitio y construcción del proyecto 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 Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. 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, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. 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, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. 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.

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con el Permiso para Distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica de Veracruz, zona en la que tiene incidencia el presente proyecto y forma parte de los alcances del permiso para satisfacer la demanda de gas natural.

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.

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. dará cumplimiento a los términos y condiciones establecidas en el permiso para Distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica de Veracruz, 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.

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de los habitantes del municipio donde incide el proyecto.

Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y 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, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. 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, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., aunado a la presente Manifestación de Impacto Ambiental, elaborará y someterá a evaluación de la Secretaría de Energía el Estudio de Impacto Social (EIS) que establece el presente artículo; una vez obtenida la resolución positiva del EIS se presentará a la ASEA para los efectos que de ésta emanen.

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

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

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

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

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

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

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

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

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

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

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

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. elaborará y pondrá en práctica el Sistema de Administración para las actividades de distribución 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, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. 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, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. solicitará el Dictamen expedido por auditores externos certificados, del cumplimiento de las obligaciones derivadas de licencias, permisos, registros y autorizaciones que se obtengan.

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

De acuerdo a las consultas de información en el portal electrónico del municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz, se constató que no cuenta con Planes o Programas de Desarrollo Urbano vigentes.

III.6 Planes sectoriales

III.6.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND).

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 en concerniente al presente proyecto:

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

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

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

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

En este sentido, es claro que el gobierno Federal está a favor de las empresas particulares que promueven el uso del gas natural como un combustible más amigable con el medio ambiente, y da el paso para que se incremente la infraestructura de transporte y distribución para llevar el uso del energético a todos los rincones del País.

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

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

Dentro del cual se incluye lo siguiente:

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

3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la

reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. …"

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024.

Lo anterior se ajusta a los objetivos que pretende realizar GNN en la Zona Geográfica, ya que el presente proyecto, pretende sustituir el uso de combustibles fósiles altamente contaminantes como el carbón y el combustóleo, ya que el gas natural es más limpio en su proceso de combustión y sus emisiones menores en comparación con otros combustibles, lo que se traduce en un beneficio en pro de las acciones contra el cambio climático.

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

Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL VERIFICADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 3
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 4
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 7
IV.2.1 Aspectos Abióticos. 7
IV.2.2 Aspectos bióticos. 41
IV.2.3 Paisaje 46
IV.2.4 Medio socioeconómico. 48
IV.2.5 Diagnóstico Ambiental. 55

Índice de Figuras

Figura IV. 1 Microcuenca Hidrológica en la que incide el proyecto. 5
Figura IV. 2 Delimitación del Sistema Ambiental. 6
Figura IV. 3 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto. 8
Figura IV. 4 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto. 9
Figura IV. 5 Valores de temperatura existentes en el SA del proyecto. 10
Figura IV. 6 Relieve existente en el estado de Veracruz. 16
Figura IV. 7 Incidencia del SA dentro de la Provincia Fisiográfica. 18
Figura IV. 8 Subprovincia donde incide el SA del proyecto. 19
Figura IV. 9 Sistema de Topoformas existentes en el SA del proyecto. 20
Figura IV. 10 Mapa geológico del estado de Veracruz. 22
Figura IV. 11 Características Litológicas del SA. 24
Figura IV. 12 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones Sísmicas del País. 25
Figura IV. 13 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México. 26
Figura IV. 14 Distribución edafológica del municipio de Ixtaczoquitlán, Ver. 28
Figura IV. 15 Edafología presente en el SA. 30
Figura IV. 16 Regiones Hidrológico–Administrativas del Territorio Nacional. 31
Figura IV. 17 Hidrología del estado de Veracruz. 34
Figura IV. 18 Incidencia del SA en las Regiones Hidrológicas. 36
Figura IV. 19 Incidencia del SA en la Cuenca Hidrológica. 37
Figura IV. 20 Incidencia del SA en la Subcuenca Hidrológica. 38
Figura IV. 21 Incidencia del proyecto en el Acuífero Orizaba - Córdoba. 39
Figura IV. 22 Uso de Suelo y Vegetación del Estado de Veracruz. 43
Figura IV. 23 Uso de Suelo y Vegetación en el trazo del proyecto. 44
Figura IV. 24 Porcentaje de población del municipio de Ixtaczoquitlán. 48
Figura IV. 25 Porcentaje de población por género en el municipio de Ixtaczoquitlán. 49
Figura IV. 26 Porcentaje de hombres y mujeres dentro del rango de edad 50

Figura IV. 27 Principales actividades económicas del municipio de Ixtaczoquitlán. 52
Figura IV. 28 Porcentajes de producción agrícola en el municipio de Ixtaczoquitlán..... 53

Índice de Tablas

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto. 7
Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 30164 Sumidero..... 11
Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2009 al 2019..... 12
Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SA. 17
Tabla IV. 5 Distribución de las características litológicas en el SA..... 23
Tabla IV. 6 Distribución de las características edafológicas en el SA. 30
Tabla IV. 7 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SA. 35
Tabla IV. 8 Características principales de la población del municipio de Ixtaczoquitlán..... 49
Tabla IV. 9 Indicadores de marginación para el municipio de Ixtaczoquitlán..... 50
Tabla IV. 10 Principales actividades económicas del municipio de Ixtaczoquitlán. 51
Tabla IV. 11 Producción agrícola del municipio de Ixtaczoquitlán..... 52
Tabla IV. 12 Producción ganadera del municipio de Ixtaczoquitlán en el año 2010. 53

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

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

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

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

IV.1 Delimitación del Área de Estudio.

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

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

- ✓ **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.

Las microcuencas delimitadas para el SA del proyecto se tomaron del INEGI.

Para este caso en particular, la delimitación de las microcuencas del presente proyecto, se partió de la delimitación de las microcuencas de FIRCO; éstas obedecen en principio a criterios físicos y biológicos pero se complementa con criterios de tipo productivo y social, ya que este Programa fue desarrollado tomando como base a la población y sus necesidades productivas, además de que las herramientas con que se contaba cuando se realizó no tenían la precisión de los modelos de elevación geográfica con que se cuentan en este momento.

Lo anterior se ve claramente cuando se sobrepone la delimitación de las microcuencas de FIRCO con la delimitación de las subcuencas hidrográficas que se presentan en la versión 2.0 de la Red Hidrográfica escala 1:50 000 del INEGI (http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/hidrologia/regiones_hidrograficas.aspx), las microcuencas ocupan una superficie donde sus límites pueden diferir con la delimitación de las subcuencas. Lo mismo sucede con la delimitación de las microcuencas establecidas por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (*SIGEIA*) de la SEMARNAT.

Para el caso que nos ocupa, el proyecto cae en la Microcuenca denominada Ixtaczoquitlán (**Ver Figura IV.1**).

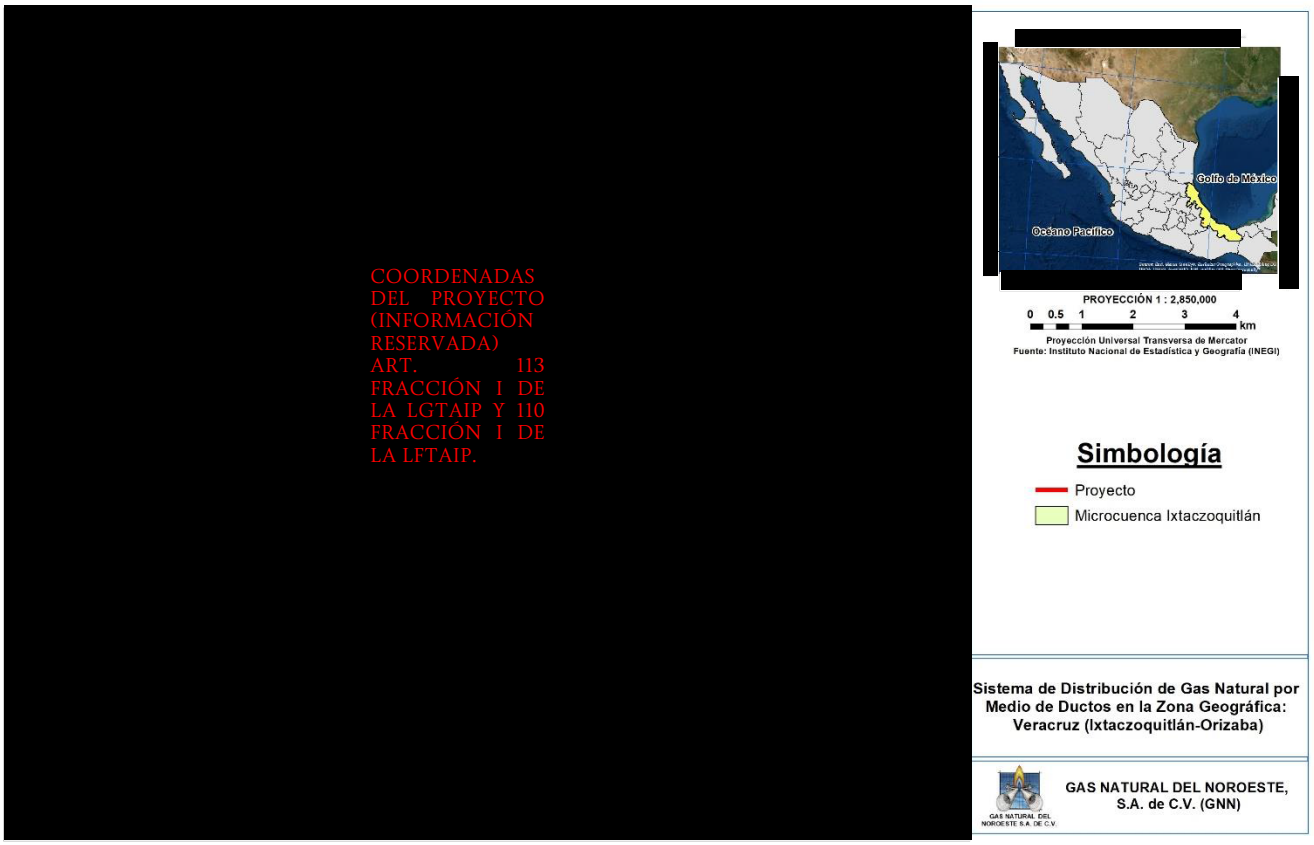


Figura IV. 1 Microcuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.

Una vez identificada la Microcuenca en la que incide directamente el proyecto, con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIGs) específicamente con el programa ArcMAp 10.3, fue establecido el Sistema Ambiental del proyecto y se procedió a la caracterización de las condiciones climáticas, edáficas, hídricas, bióticas y socioeconómicas de dicha área; con base a la información bibliográfica y cartográfica.

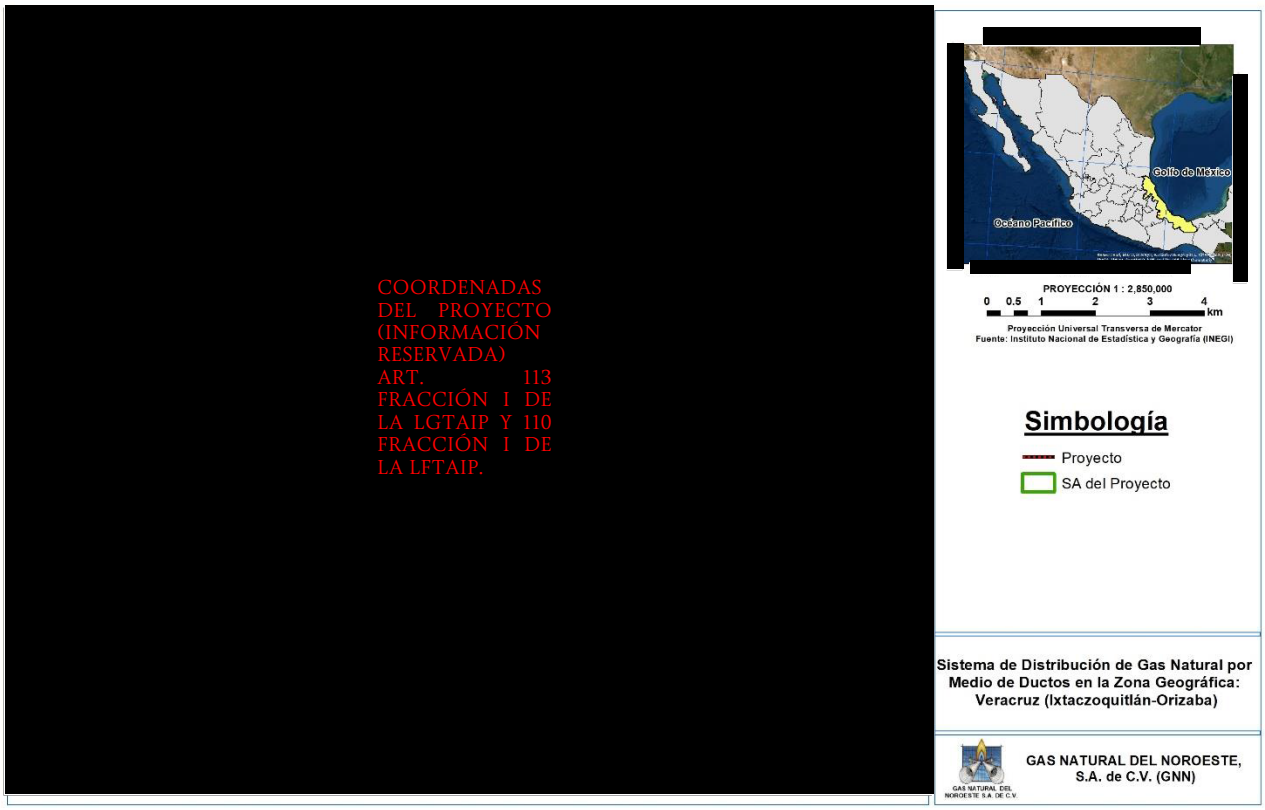


Figura IV. 2 Delimitación del Sistema Ambiental.

Cabe mencionar que, la superficie del Sistema Ambiental Particular (SA) tiene una superficie de 5 226 Hectáreas.

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental (SA).

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

a) Clima.

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

Municipio de Ixtaczoquitlán, Ver.

El clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud sobre el nivel del mar, la latitud geográfica, las diversas condiciones atmosféricas y la distribución existente de tierra y agua, estos se clasifican, según su temperatura, y de acuerdo con la humedad existente en el medio.

Debido a su posición geográfica el municipio de Ixtaczoquitlán presenta un clima del tipo (A)C(m), definido de acuerdo a la clasificación efectuada por Köppen y modificada por Enriqueta García en 1964; como semicálido húmedo con lluvias abundantes en verano, este tipo de clima pertenece al grupo de climas templados C, subgrupo de climas semicálidos (A)C, se caracteriza por presentar temperatura media anual mayor a 18°C y temperatura del mes más frio entre -3 y 18°C, así como volúmenes de precipitación en el mes más seco menores a 40 mm. y precipitación invernal menor de 5% anual.

De acuerdo a los datos registrados en el municipio la temperatura media anual es de 19ºC, la temperatura máxima es de 35ºC y la mínima es de 7ºC, mientras que su precipitación media es de 1 896 mm.

Fuente: Programa de Desarrollo Municipal de Ixtaczoquitlán.

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

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

Clima	Descripción
(A)C(m)	Semicalido húmedo 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. Lluvias de verano, precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
(A)C(m)(f)	Semicalido húmedo 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. Con precipitación anual mayor de 500 mm y precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

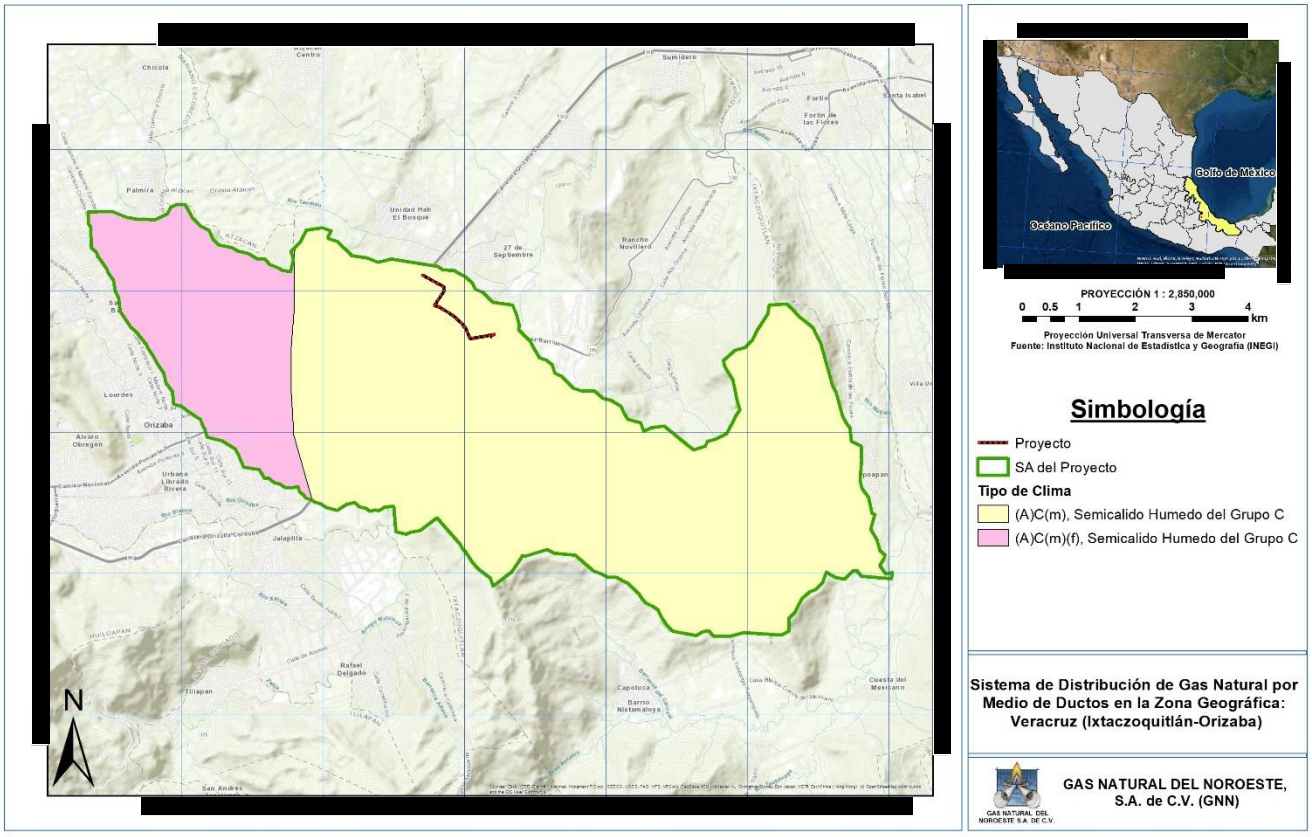


Figura IV. 3 Tipos de Climas existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

A.1 Precipitación

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, la superficie del SA presenta valores de precipitación que oscilan entre 1 500 y 2 500 mm anuales; en lo que respecta a la zona donde se localizará el proyecto los valores de precipitación se ubican entre 1 800 y 2 000 mm. **Ver Figura IV.4**

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

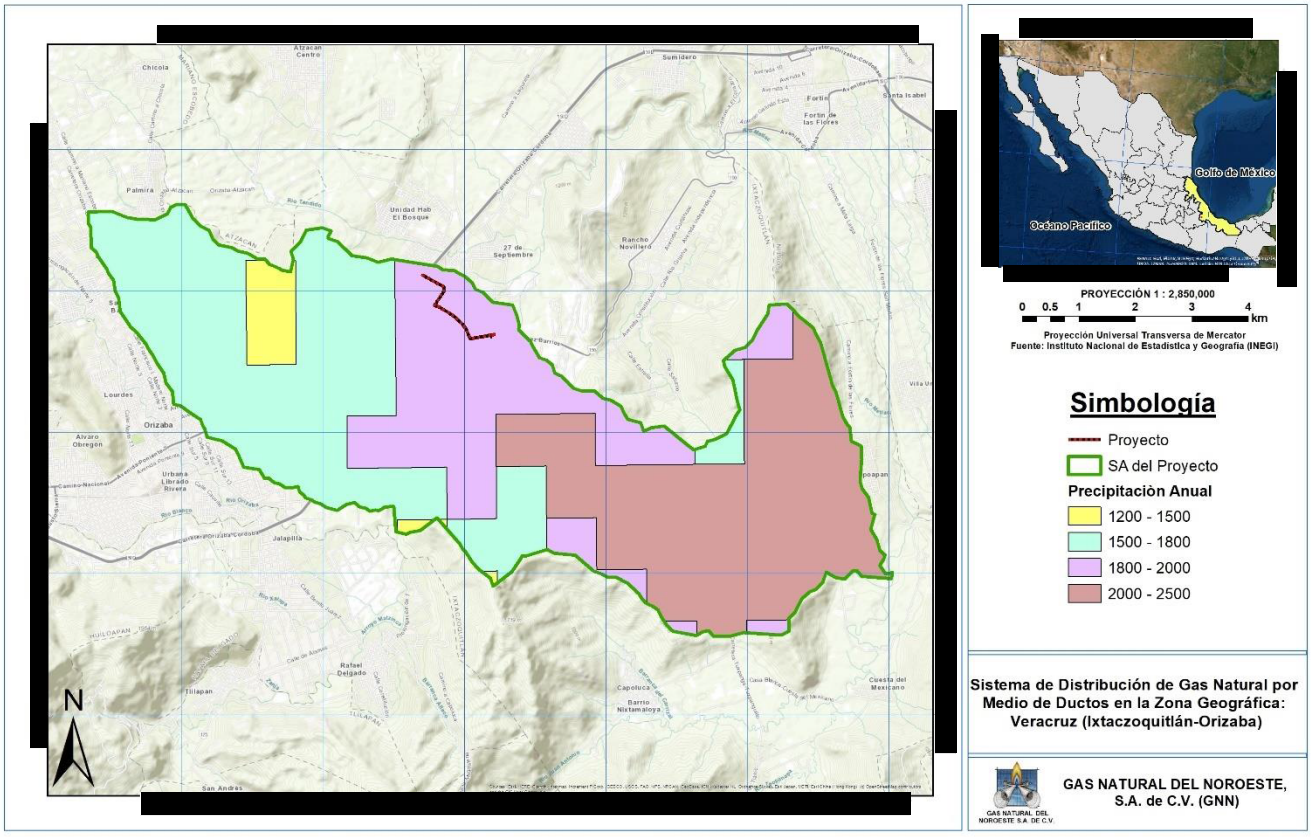


Figura IV. 4 Valores de precipitación existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

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 superficie del SA se presentan temperaturas anuales con valores entre 18 – 20°C y 20°C – 22°C, constatándose que la zona donde se localizará el proyecto cuenta con valores de temperatura entre 18 y 20°C. **Ver Figura IV.5**

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

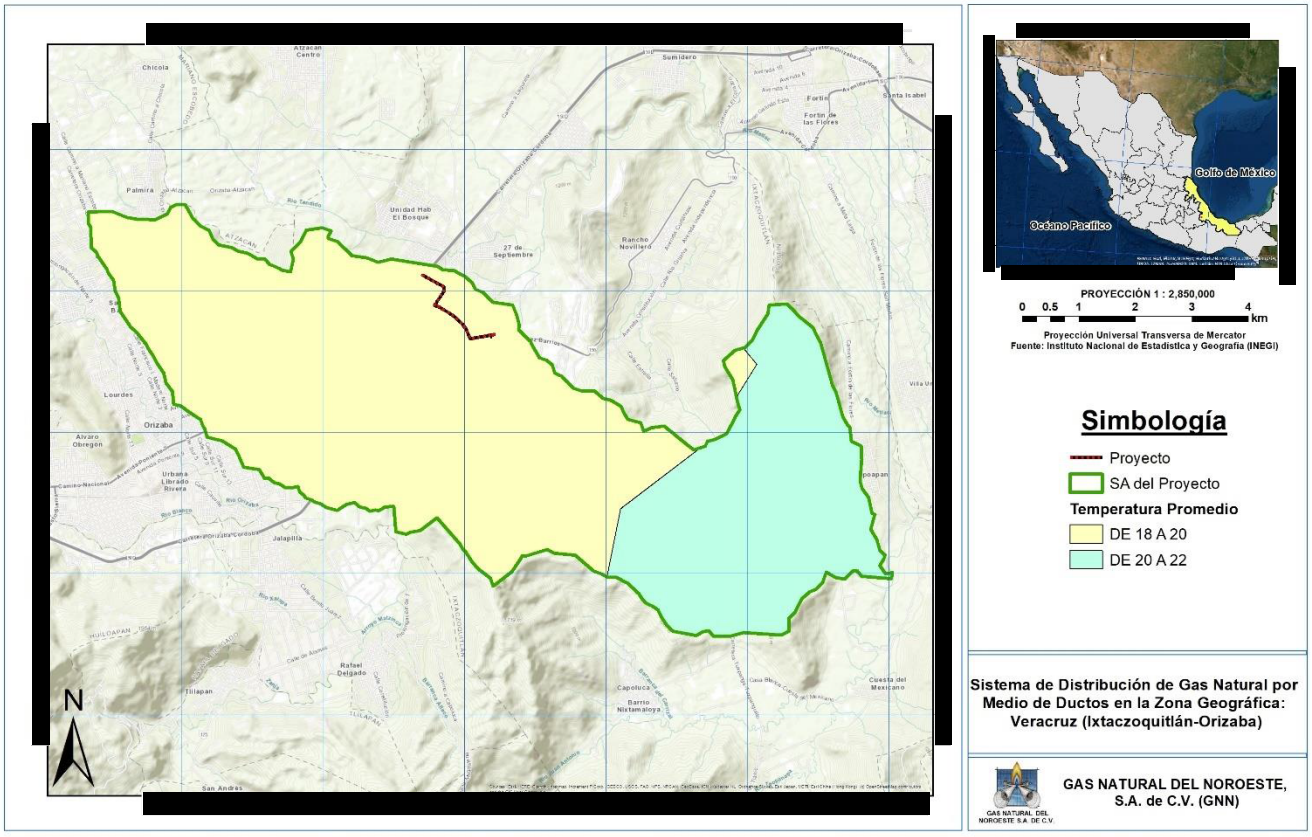


Figura IV. 5 Valores de temperatura existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

A.3 Normales Climatológicas

Cercano a la delimitación del SA se localiza la estación climatológica 30164 Sumidero de la CONAGUA que actualmente se encuentra suspendida en el municipio de Ixtaczoquitlán pero que cuenta con los datos históricos de la zona, de la cual, se tomaron los principales datos climáticos, para la conformación de la siguiente tabla**:**

Tabla IV. 2 Normales Climatológicas de la Estación 30164 Sumidero.

ESTADO DE: VERACRUZ						PERIODO: 1951-2010							
ESTACIÓN: 30164 Sumidero				Latitud: 18° 54' 25" N		Longitud: 97° 01' 20" O					ALTURA: 1 077 MSNM		
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÁXIMA (°C)													
Normal	21.3	22.0	24.8	26.2	26.4	25.4	24.6	24.8	24.7	23.5	23.1	21.9	**24.1**
TEMPERATURA MEDIA (°C)													
Normal	15.7	16.2	18.6	20.3	20.9	20.9	20.1	20.1	20.2	18.8	17.5	16.4	**18.8**
TEMPERATURA MÍNIMA (°C)													
Normal	10.0	10.4	12.4	14.4	15.5	16.3	15.5	15.4	15.7	14.1	12.0	10.9	**13.6**
PRECIPITACIÓN (mm)													
Normal	45.6	40.6	42.9	63.9	130.3	365.5	422.9	402.2	379.8	19.7	97.2	56.3	**2 237.9**

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 2 237.9 mm anuales y 18.8°C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), la velocidad del viento promedio es de 3 m/s y el promedio de humedad relativa es de 50%.

A.4 Fenómenos Climatológicos

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

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

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 10 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico (**Ver Tabla IV.3**), los cuales han causado desastres principalmente en los estados ubicados en la costa Este y Oeste de la República Mexicana. A continuación, se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del año 2009 al 2019.

Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2009 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.

De acuerdo a la **Tabla IV.3** y a las consultas de información para el área del proyecto, se considera que el estado de Veracruz es una zona susceptible a la afectación por fenómenos climatologicos, tales como huracanes y tormentas tropicales, ya que se localiza en la costa del Golfo de México, además de que en los últimos diez años, se han presentado fenomenos climáticos que han causado inundaciones en el estado con daños significativos para infraestructura urbana, tal es el caso del Huracán Dean (2007), el cual alcanzó la categoría H3 (en la escala Saffir-Simpson) y causó daños severos en los municipios costeros y en otras partes del estado de Veracruz, principalmente, en infraestructura vial, con innundaciones severas y la evacuación de gran cantidad de habitantes de la zona, por tal motivo, como medida de seguridad se tiene establecido que la profuniddad de los ductos de suministro de gas tendrán un factor de seguridad mayor al que indica la NOM-003-ASEA-2016, además de que se empleará tubería resistente y que tiene una flexibilidad para poder doblarse sin romperse, lo cual es favorable en caso de presentarse una situación de emergencia por inundaciones o deslaves.

Aunado a que contará con válvulas de seccionamiento para interrumpir el suministro de gas natural en caso de ser requerido.

b) Geología y Geomorfología.

Estado de Veracruz.

El relieve del estado de Veracruz está conformado por una amplia zona de lomeríos que extienden a lo largo del territorio, abarcando principalmente el norte y centro de la entidad; los interrumpen algunos valles y unas extensas llanuras ubicadas al extremo norte y al sur de la entidad.

Las sierras se encuentran presentes en el oeste de la entidad, en inmediaciones de Hidalgo y Puebla; y al sur en inmediaciones de Chiapas. En la zona costera al sur de la entidad presenta una discontinuidad fisiográfica que es la Sierra de los Tuxtlas; y al norte una larga barra de arena encierra el mar conformando la laguna de Tamiahua.

Los lomeríos cubren el 37.15% de la superficie del estado, las llanuras el 35.58%, las sierras el 20.38%, los valles el 3.67%, las playas o barras el 1.89% y las mesetas el 1.33%.

La superficie estatal forma parte de las provincias fisiográficas: Sierra Madre Oriental, Llanura Costera del Golfo Norte, Eje Neovolcánico, Sierra Madre del Sur, Llanura Costera del Golfo Sur, Cierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana.

La **Llanura Costera del Golfo Sur** abarca el 47.98% de la superficie estatal, cubriendo la mitad sur de la entidad. Está conformada principalmente por llanuras y algunos lomeríos y sierras; contiene también unos pequeños valles y barras. Las subprovincias que lo conforman dentro del estado de Veracruz y la porción del territorio estatal que cobijan son: Llanura Costera Veracruzana (43.03%), Sierra de los Tuxtlas (4.19%) y Llanuras y Pantanos Tabasqueños (0.76%).

La **Llanura Costera del Golfo Norte** abarca el 30.05% de la superficie estatal, cubriendo el norte de la entidad. Está comprendida por la subprovincia fisiográfica denominada Llanuras y Lomeríos, la cual está conformada, dentro de la entidad, principalmente por lomeríos y algunos valles, llanuras, sierras y barras.

El **Eje Neovolcánico** abarca 10.85% de la superficie estatal, cubriendo una porción al centro de la entidad, atravesándola desde la costa hasta el estado de Puebla. Está conformada principalmente por lomeríos y sierras pero contiene también algunas mesetas y llanuras. Las subprovincias que lo conforman dentro del estado de Veracruz y la porción del territorio estatal que cobijan son: Chiconquiaco (7.91%) y Lagos y Volcanes de Anáhuac (2.94%).

La **Sierra Madre Oriental** abarca el 4.89% de la superficie estatal, cubriendo el noroeste de la entidad colindante con los estados de Hidalgo y Puebla. Está comprendida por la discontinuidad denominada Carso Huasteco, la cual está conformada por sierras y algunas mesetas.

La **Sierra Madre del Sur** abarca el 2.78% de la superficie estatal, cubriendo una porción al centro-oeste de la entidad colindante con Puebla. Está comprendida por la subprovincia fisiográfica Sierras Orientales la cual está conformada, dentro de la entidad, por sierras y algunos valles.

Las **Sierras de Chiapas y Guatemala** abarcan el 2.83% de la superficie estatal, cubriendo el extremo sureste de la entidad colindante con Chiapas y Tabasco. Está comprendida por la subprovincia

fisiográfica Sierras del Norte de Chiapas la cual está conformada, dentro de la entidad, por sierras y algunas mesetas.

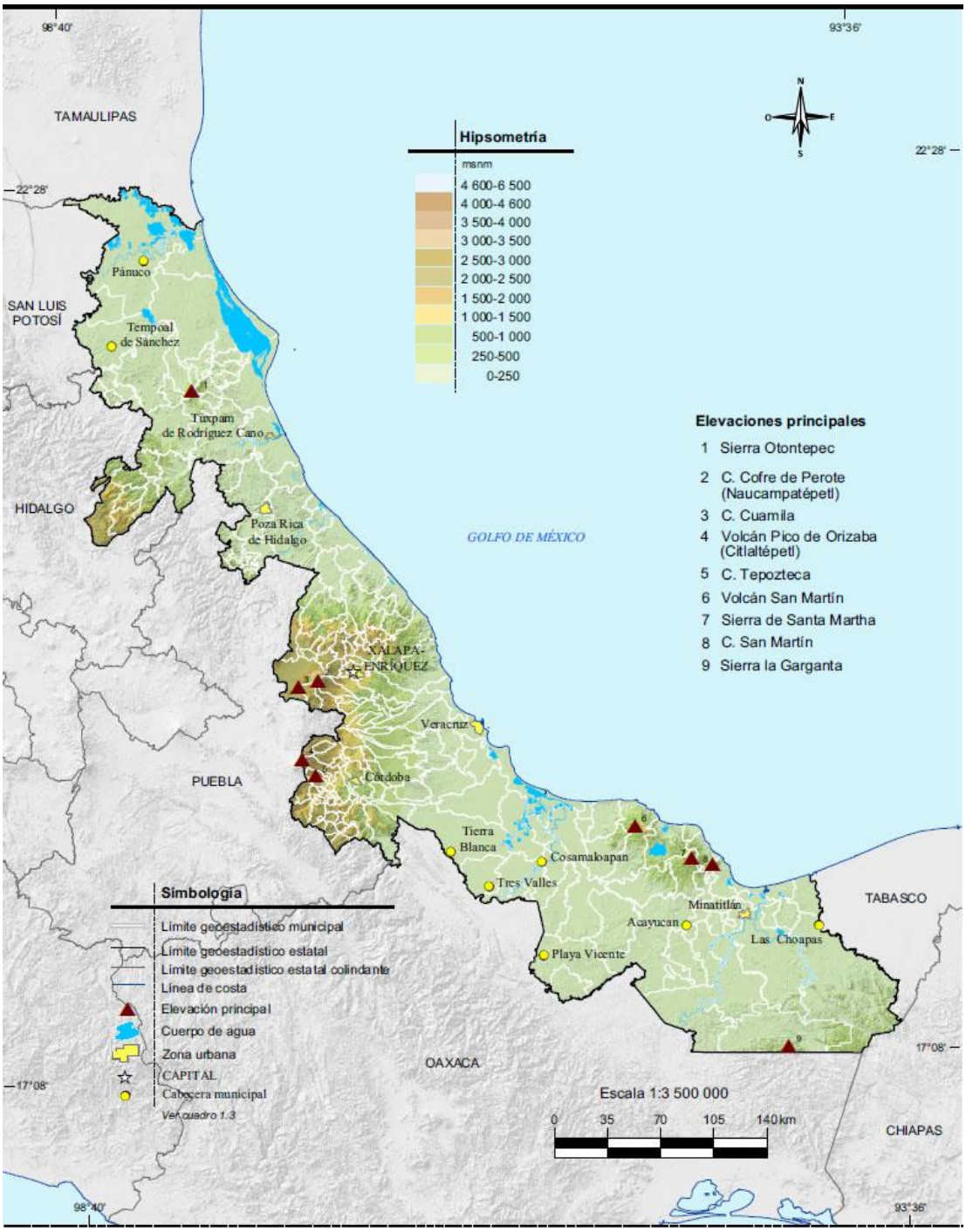


Figura IV. 6 Relieve existente en el estado de Veracruz.

Fuente: Información Topográfica Digital. INEGI. 2012

Municipio Ixtaczoquitlán, Ver..

El municipio se encuentra ubicado en la zona central montañosa del Estado, sobre las estribaciones orientales del Pico de Orizaba, sus principales cerros son el Escamela, Chicahuaxtla, Buena Vista y Cuautlapan, estas elevaciones determinan la topografía municipal, al oeste en la zona de estudio se ubica un sector del cerro de Escamela, ubicado en la zona colindante al municipio de Orizaba, generando a partir de sus laderas características topográficas que limitan las zonas para posible expansión urbana, no obstante a su cercanía con el cerro de Escamela, el área de estudio se localiza en una planicie con pendientes menores a 15° lo que le da factibilidad para ser ocupada a través de la densificación urbana.

Fuente: Programa de Desarrollo Municipal de Ixtaczoquitlán.

B.1 Geomorfología.

El SA del proyecto se localiza en la parte central del Estado de Veracruz, en la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocida como Chiconquiaco, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Lomerío de Aluvión y Lomerío de Basalto.

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

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Eje Neovolcánico	Chiconquiaco	Lomerío de Aluvión Antiguo con Llanuras

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

- **Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico:** 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)

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

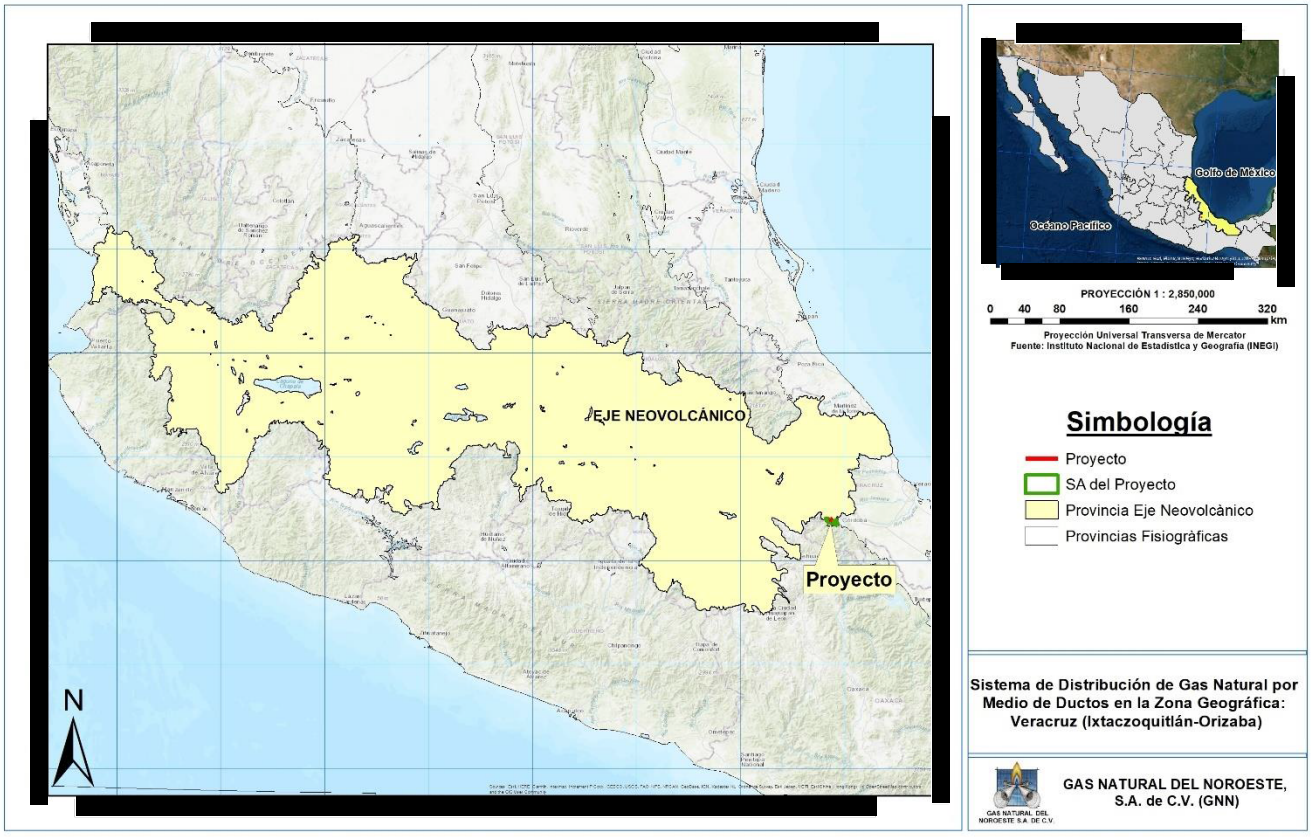


Figura IV. 7 Incidencia del SA dentro de la Provincia Fisiográfica.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

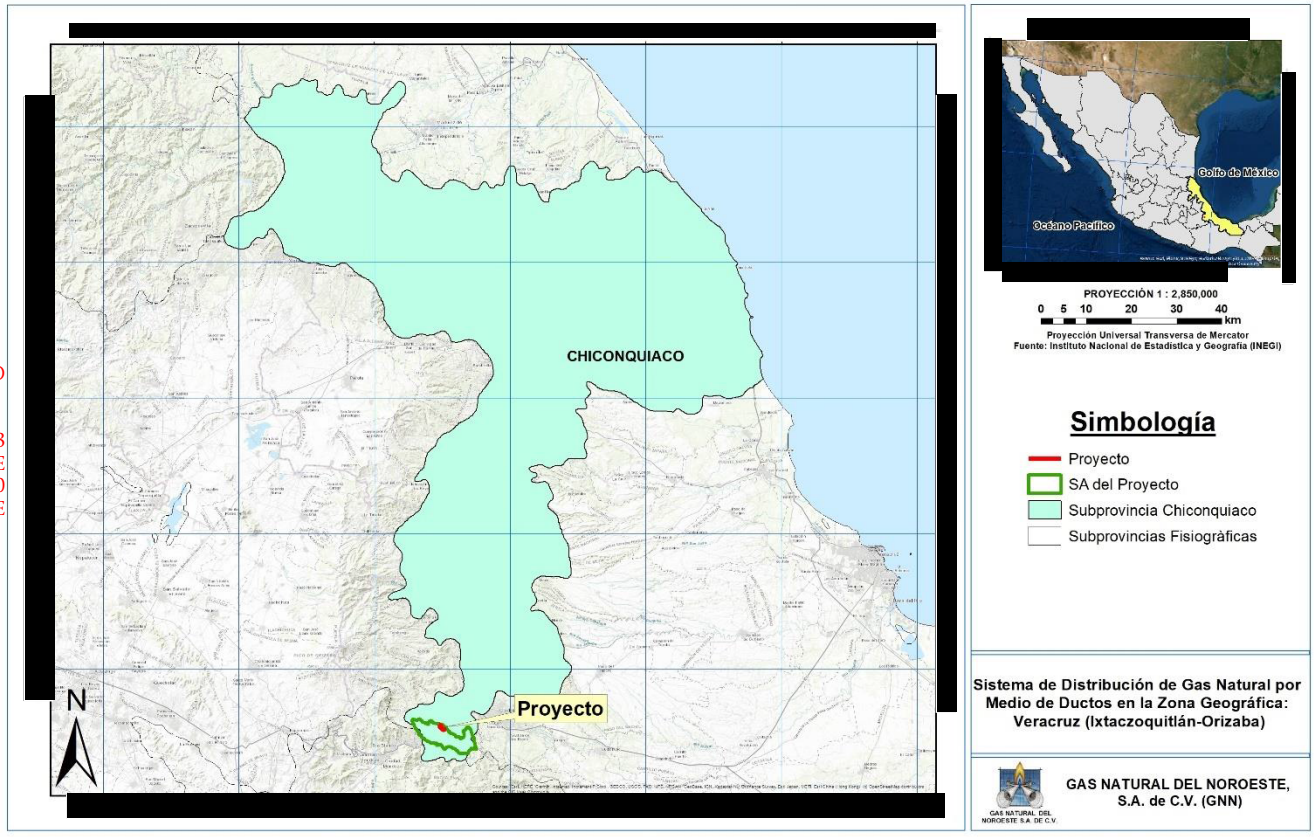


Figura IV. 8 Subprovincia donde incide el SA del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

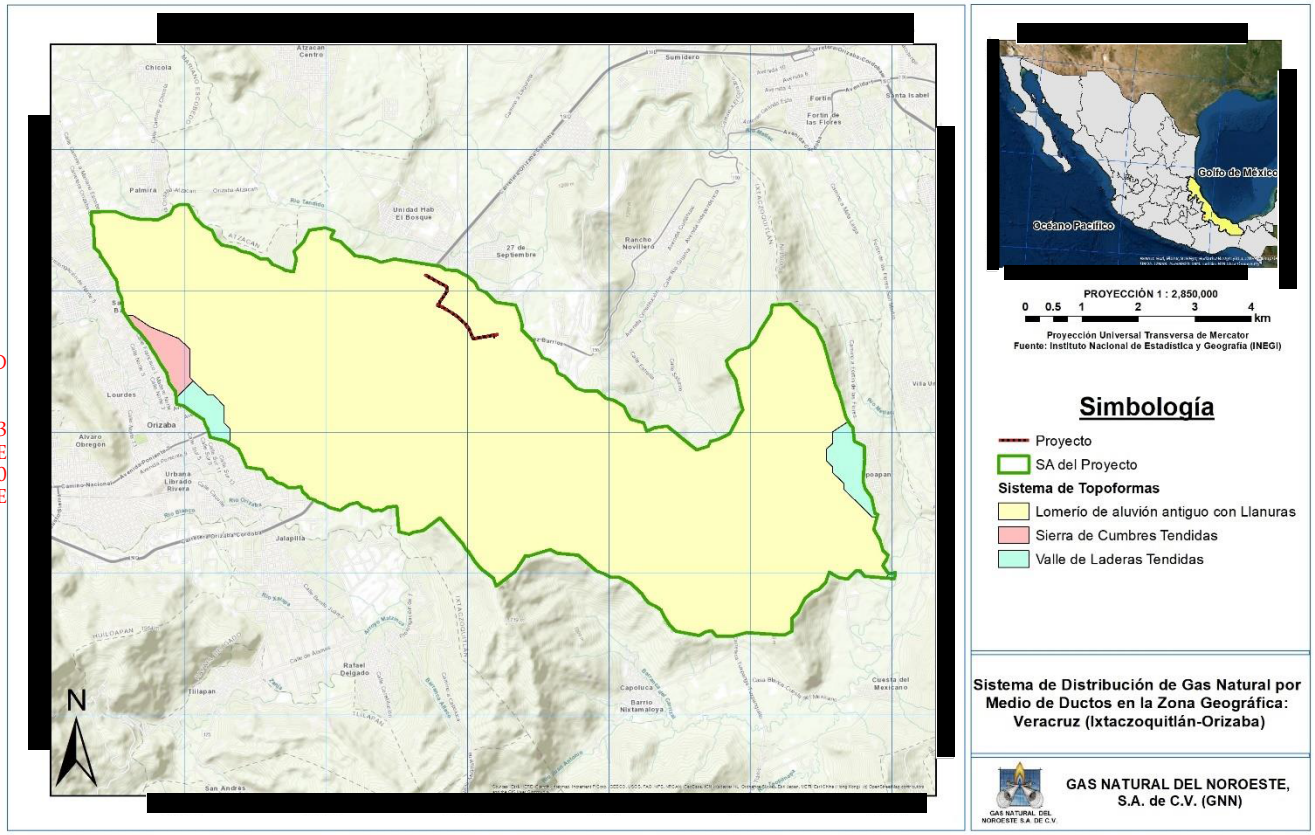


Figura IV. 9 Sistema de Topoformas existentes en el SA del proyecto.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

B.2 Geología.

Estado de Veracruz.

Las rocas más antiguas que se encuentran en el estado de Veracruz afloran en la región de Huayacocotla, al noroeste del estado. Allí es posible observar una secuencia de lutitas de color negro, en alternancia con capas de areniscas de grano medio y grueso a conglomerático, cementada por sílice y carbonato que contiene fusulínidos y fragmentos de crinoides. Dicha secuencia fue definida con el nombre de Formación Guacamaya por Carrillo Bravo (1965).

Otros afloramientos de rocas del Paleozoico Superior se encuentran en los alrededores de Altotonga, en la región central, los cuales consisten de una secuencia de filitas y esquistos de biotita. Al sur del estado, en los límites con Oaxaca y Chiapas, afloran rocas intrusivas de composición granítica que pertenecen al Complejo Batolítico de Chiapas, a las cuales se les ha asignado una edad paleozoica correspondiente al Pérmico Tardío (Coremi, 1994).

Las rocas paleozoicas constituyen el basamento de la potente secuencia de rocas sedimentarias y volcánicas que se formaron durante el Mesozoico y Cenozoico.

Las rocas del Mesozoico se encuentran regularmente distribuidas a lo largo y ancho del estado de Veracruz y sobreyacen discordantemente a las rocas del Paleozoico. Las más antiguas pertenecen al Triásico y están representadas por una secuencia de origen continental formada por areniscas, limolitas, conglomerados cuarcíticos de color gris, lutitas y lodolitas de colores rojo y café, conocida como los lechos rojos de la Formación Huizachal (Imlay et al., 1948). La erosión en estas rocas sedimentarias ha producido una morfología de montañas escarpadas cortadas por barrancas profundas.

Durante el Terciario se depositaron sedimentos derivados de la erosión de las rocas carbonatadas del Mesozoico. Estos sedimentos fueron depositados en las llamadas cuencas terciarias de Veracruz, donde se acumularon espesores de más de 3,000 m de sedimentos terrígenos, con un predominio de areniscas de grano fino a medio con intercalaciones de lutitas, cuerpos aislados de conglomerados y estratos carbonatados.

Las principales unidades litoestratigráficas que comprenden este período son las formaciones Velasco, Chicontepec, Guayabal, Tantoyuca, Horcones, Chapopote, La Laja, Depósito, Encanto, Concepción y Paraje Solo. Los sedimentos terrígenos de estas unidades cubren una franja de norte a sur y forman lo que actualmente se conoce como la Planicie Costera del Golfo, la cual tiene una expresión morfológica de lomeríos suaves y amplias llanuras, sobre las cuales escurren los grandes ríos que desembocan al Golfo de México.

(RODRÍGUEZ ELIZARRARÁS & MORALES BARRERA)

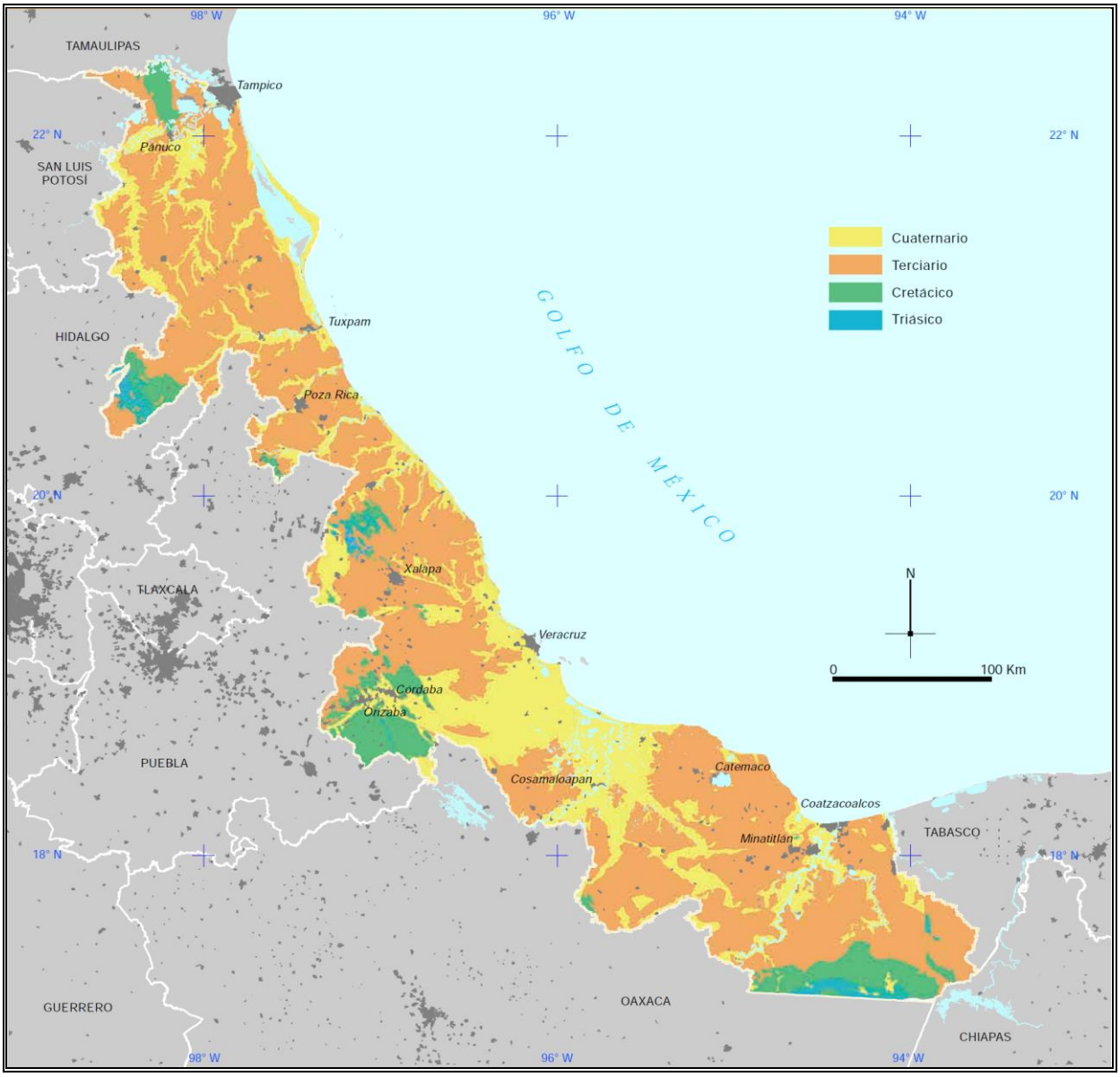


Figura IV. 10 Mapa geológico del estado de Veracruz.

Municipio de Ixtaczoquitlán, Ver..

Es a través del análisis geológico que se pueden identificar en la planeación urbana, factores que limiten la expansión de los asentamientos humanos, como son existencia de afluentes subterráneos, resistencia de materiales dependiendo de los tipos de roca y sus alteraciones, zonas susceptibles a fenómenos geodinámicos internos como pueden ser sismos.

El municipio presenta características geológicas del periodo cuaternario en un 41% del territorio y del periodo cretácico en un 45%, así como zonas con rocas sedimentarias calizas en un 29%, lutitas en un

17% y conglomerados en un 1% del territorio, por su localización en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur.

En el municipio se identifica una falla geológica ubicada en las faldas del cerro Chicahuaxtla, sin embargo, debido a su ubicación, esta no representa un factor de peligro para la zona de estudio.

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

B.2.1 Características Litológicas.

Los tipos de rocas presentes en el SA están conformados principalmente por Rocas Sedimentarias (Caliza y Lutita), además de suelo aluvial. **Ver Figura IV.11**.

Tabla IV. 5 Distribución de las características litológicas en el SA.

Clave	Descripción	Superficie (HAS)	Porcentaje (%)
Q(al)	Suelo Aluvial	2 344.6095	44.86
Ki(cz)	Sedimentaria, Caliza	1 274.0566	24.38
N/A	N/A	832.8946	15.94
Ks(lu)	Sedimentaria, Lutita	774.5575	14.82

- ***Rocas Sedimentarias (Caliza, Conglomerado y Lutita):*** 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*.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

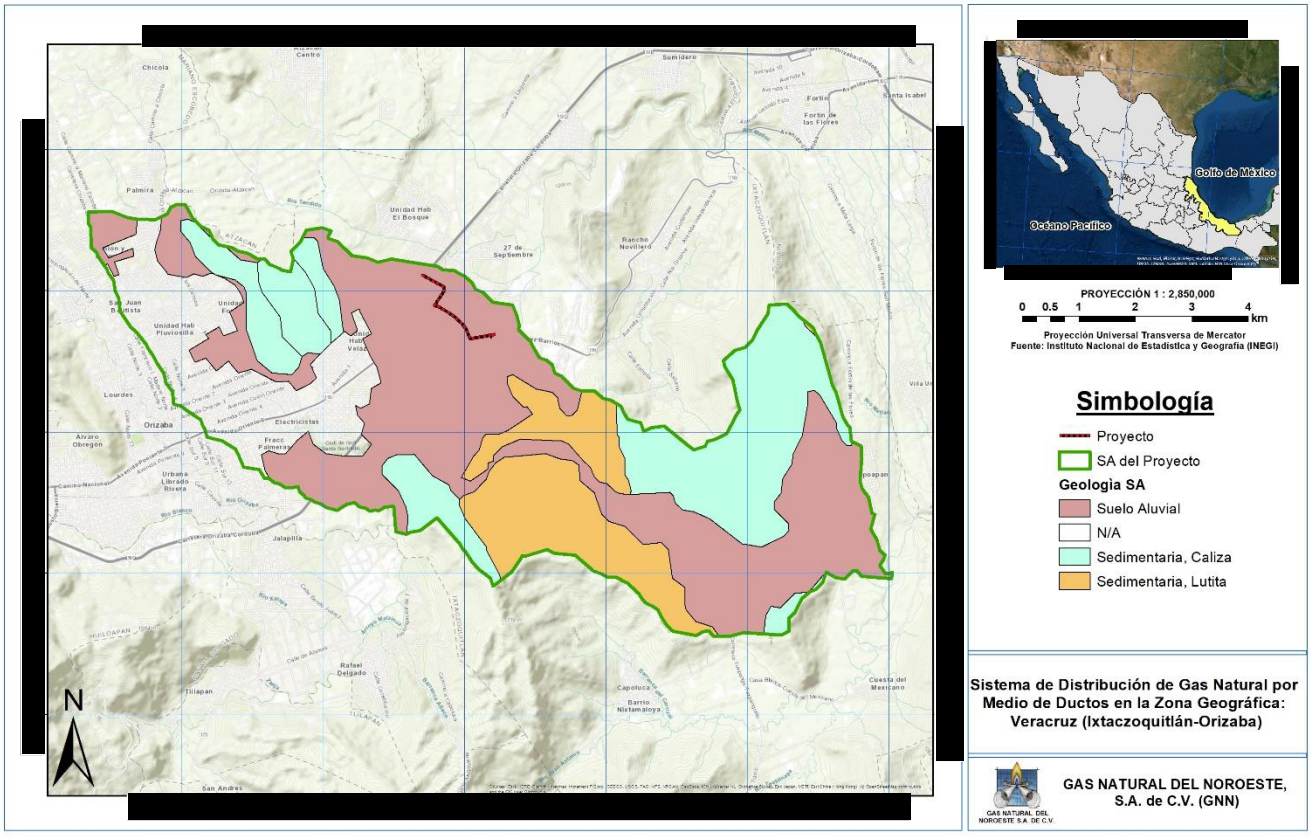


Figura IV. 11 Características Litológicas del SA.

B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

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

De acuerdo a las Cartas Estatales Geológicas, Escala 1:1 000 000, dentro de la superficie del SA y sus áreas adyacentes existen algunas fallas o fracturas geológicas, sin embargo, el proyecto no incide en dichas fracturas, por lo que no se pone en riesgo la integridad física del proyecto.

B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

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

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

El SA así como el proyecto se encuentra enclavado en la zona "C" 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.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

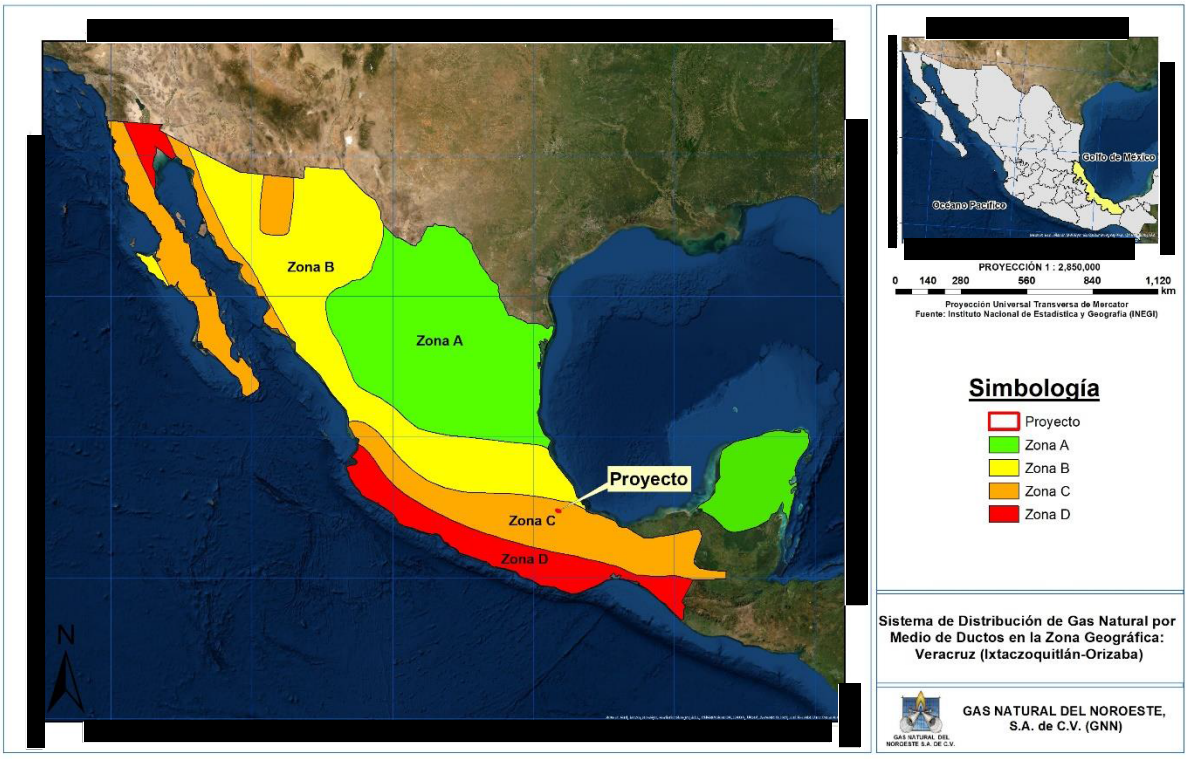


Figura IV. 12 Ubicación del proyecto conforme a las Regiones Sísmicas del País.

En cuanto a la susceptibilidad a la actividad volcánica, el Proyecto se localiza a 28 km al Sureste de la ubicación del Volcán Cofre de Perote, es cual es un volcán complejo y poligenético que se originó hace unos 240 mil años y que a la fecha no se cuentan con registros de que haya tenido actividad volcánica, por lo que se considera de manera general un volcán extinto. (**Ver Figura IV.13**).

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

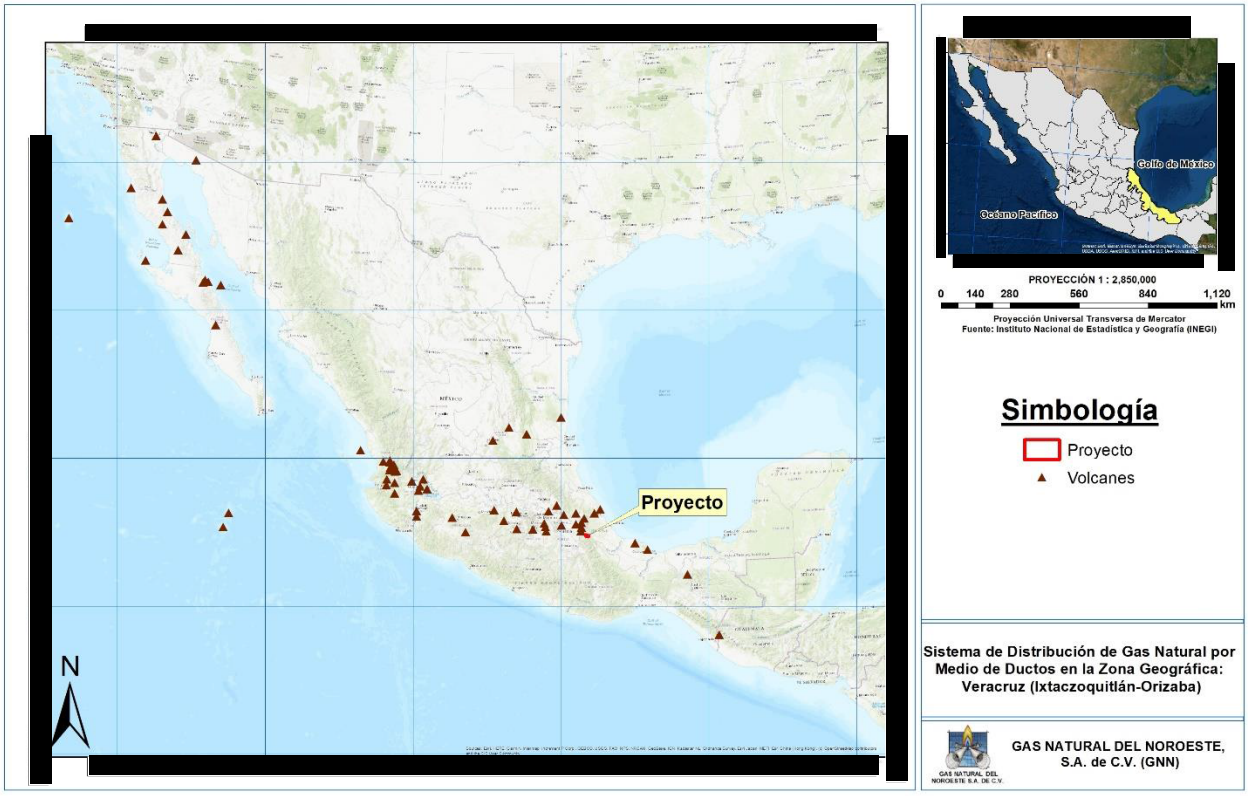


Figura IV. 13 Ubicación del proyecto conforme a los principales Volcanes de México.

c) Suelos.

Los suelos como sistemas naturales y en consecuencia abiertos, se forman por los siguientes procesos.

1. Entradas y salidas de materia (agua, raíces, organismos del suelo y restos vegetales) y energía (del sol y de los residuos) que enriquece al suelo de nutrientes, le provee de agua y regula su temperatura, hay acumulación de materia orgánica, principalmente en el horizonte superior. Paralelamente, se desarrolla la sucesión vegetal que conduce a la formación del ecosistema propio de la región climática ecológica.
2. Transformación de la materia orgánica y mineral por la acción de los agentes químicos y biológicos en un ambiente húmedo, dando como producto compuestos minerales (arcillas y óxidos) y sustancias húmicas las que son típicas de cada región climática ecológica (o ecosistema) y siendo los minerales fundamentales para la retención y liberación de nutrientes y en formar la estructura del suelo.

La dinámica de intercambio de materia y energía en forma vertical y horizontal entre las distintas unidades geomorfológicas, va a depender en primera fuente de la capacidad de transferencia de cada una de las unidades del relieve y de la estabilidad y del grado de desarrollo del suelo, de tal forma que

el nivel de pedogénesis del suelo va a determinar si el agua se mantiene en la unidad o se desplaza a las unidades del relieve, mientras más alto sea el nivel de pedogénesis la transferencia de agua es menor. Cuando el predominio es de morfogénesis, el agua que corre hacia las unidades aledañas lleva consigo sedimentos que pueden provocar azolvamiento y con ello el peligro de inundación se incrementa por la falta de cubierta vegetal entre otros aspectos. (Uruguay)

Municipio de Ixtaczoquitlán, Ver.

La planificación de los usos del suelo con la finalidad de aprovechar sus condiciones y tener un mayor rendimiento productivo, requiere como requisitos indispensables los siguientes:

Un reconocimiento completo de la morfología y propiedades de los suelos y una correlación de estos con un comportamiento frente a determinadas formas de utilización agrícola o urbana. Para cumplir estos requisitos es necesario realizar un estudio edafológico que incluya la relación de un inventario morfológico de los suelos, su clasificación, así como la definición de su distribución en el territorio. Los Andosoles son los suelos volcánicos por antonomasia, se forman sobre cenizas y vidrios volcánicos, así como a partir de otros materiales piroclásticos. Cuando son jóvenes atesoran colores oscuros, siendo altamente porosos, ligeros, permeables, de buena estructura y fáciles de trabajar.

Su fertilidad es considerable, se trata de suelos muy aptos para la agricultura y no representan limitante alguna para el desarrollo urbano.

Los suelos denominados vertisol, son generalmente de coloración negra, donde hay altos contenidos de arcilla. Los vertisoles se forman típicamente de rocas altamente básicas, tales como basalto en climas estacionalmente húmedos, dependiendo del material parental y del clima, pueden oscilar del color gris o rojizo al más familiar negro, y por lo regular están cubiertos de pastizal.

El suelo de tipo rendzina es suelo obscuro, rico en humus, generalmente poco profundo, y se presenta en las regiones húmedas de climas templados, desarrollado sobre la roca caliza, son aptos para la agricultura y presentan a poca profundidad la resistencia necesaria para soportar construcciones. **Ver Figura IV.14**

Fuente: Compendio de Información municipal. INEGI.

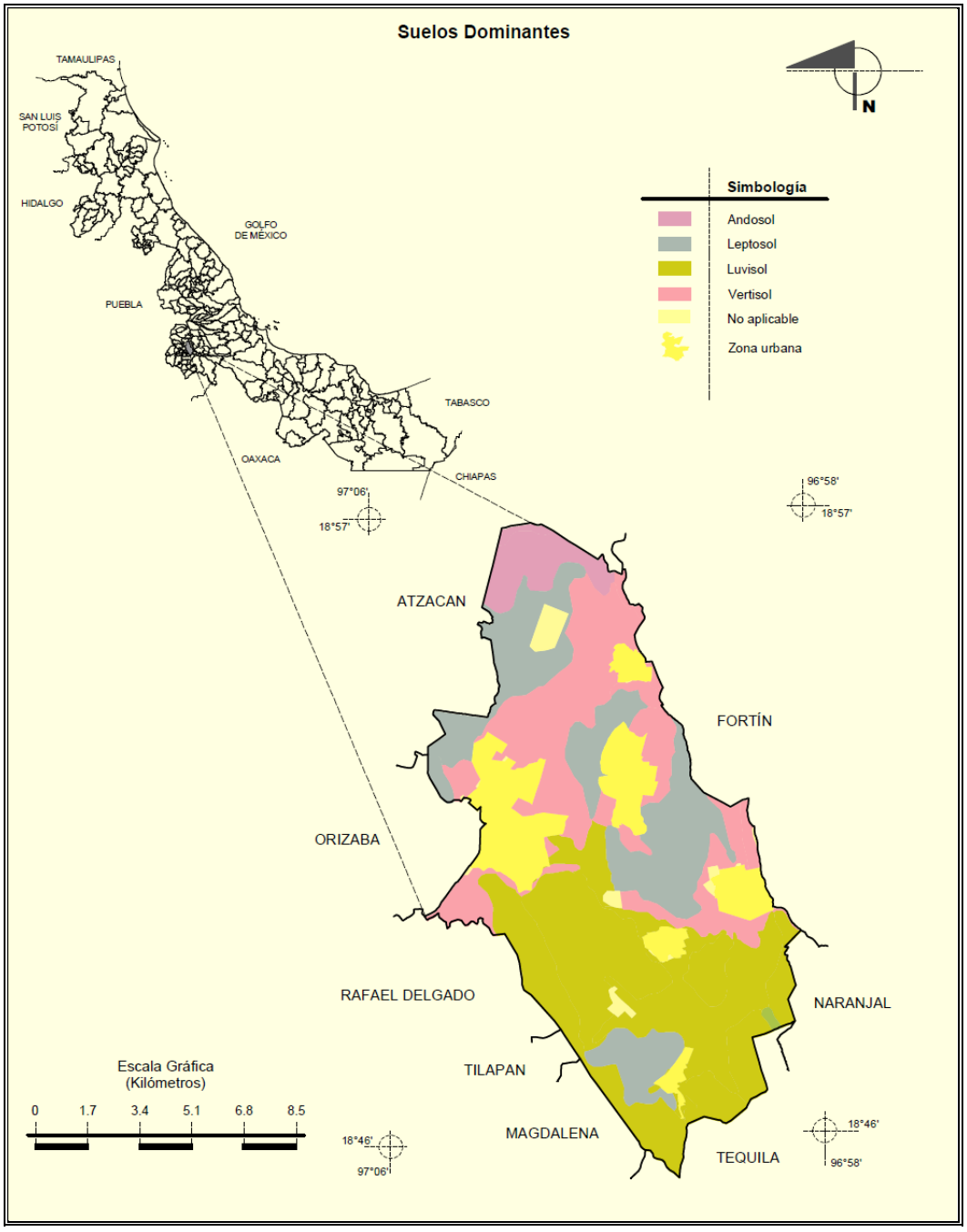


Figura IV. 14 Distribución edafológica del municipio de Ixtaczoquitlán, Ver.

C.1 Tipos de suelo en el SA.

Los tipos de suelo presentes en el SA del proyecto, son: *Leptosol, Luvisol y Vertisol*, mismos que se describen a continuación.

- ***Leptosol:*** El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido.

  El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina.

  Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.

  El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica.

  Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

- ***Luvisol:*** Dellatin *luvi, luo:* lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser obscuros.

  Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles.

- ***Vertisol:*** Del latín *vertere,* voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva. Y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas. Y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

Tabla IV. 6 Distribución de las características edafológicas en el SA.

Clave	Descripción	Superficie (HAS)	Porcentaje (%)
VR	Vertisol	1 548.4451	29.63
LV	Luvisol	1 345.7029	25.75
N/A	N/A	1 246.9499	23.86
LP	Leptosol	1 085.0204	20.76

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

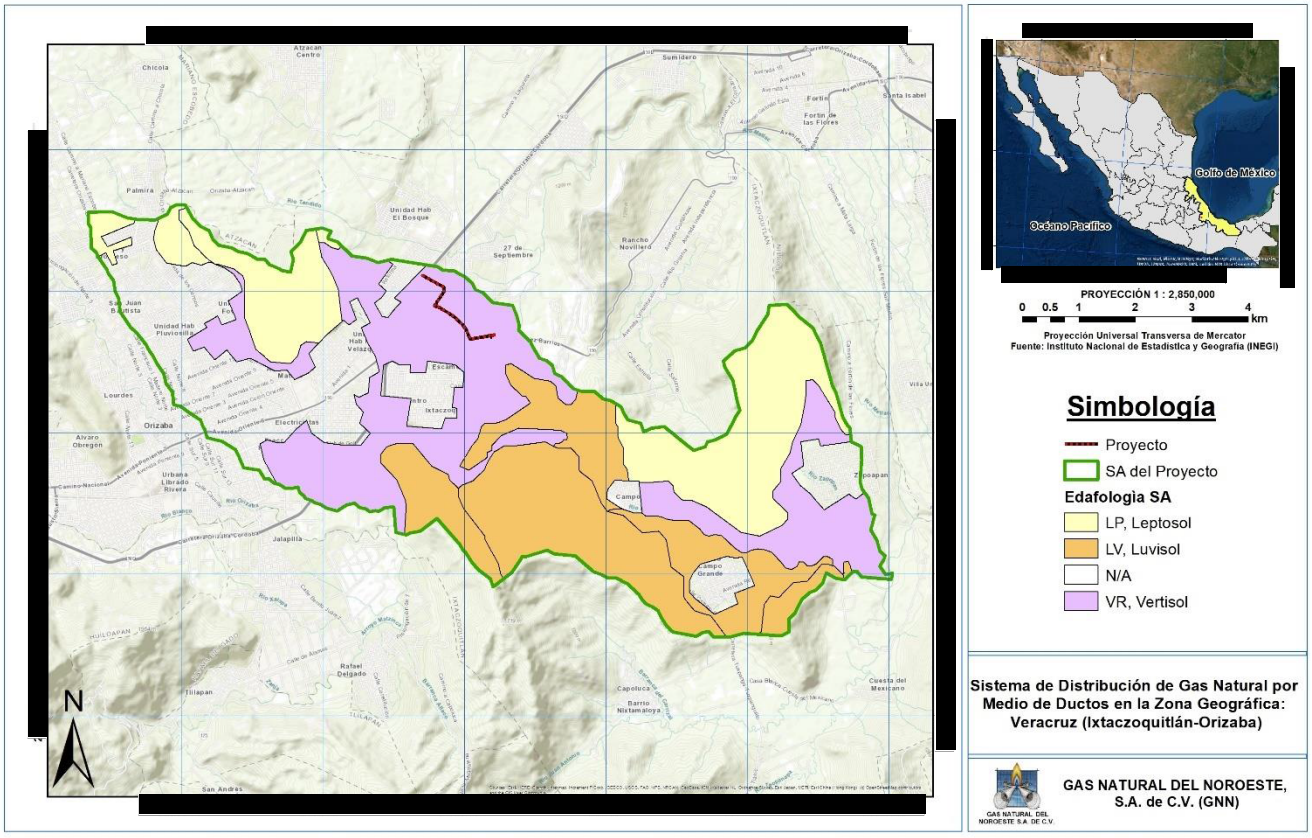


Figura IV. 15 Edafología presente en el SA.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos Temáticos.

d) Hidrología Superficial y Subterránea.

Actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) considera que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, y ha dividido el país en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (**Ver Figura IV.16**), con el fin de administrar y preservar las aguas nacionales. Dichas regiones están conformadas por agrupaciones de cuencas, respetando los límites municipales para la integración de la información socioeconómica.

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

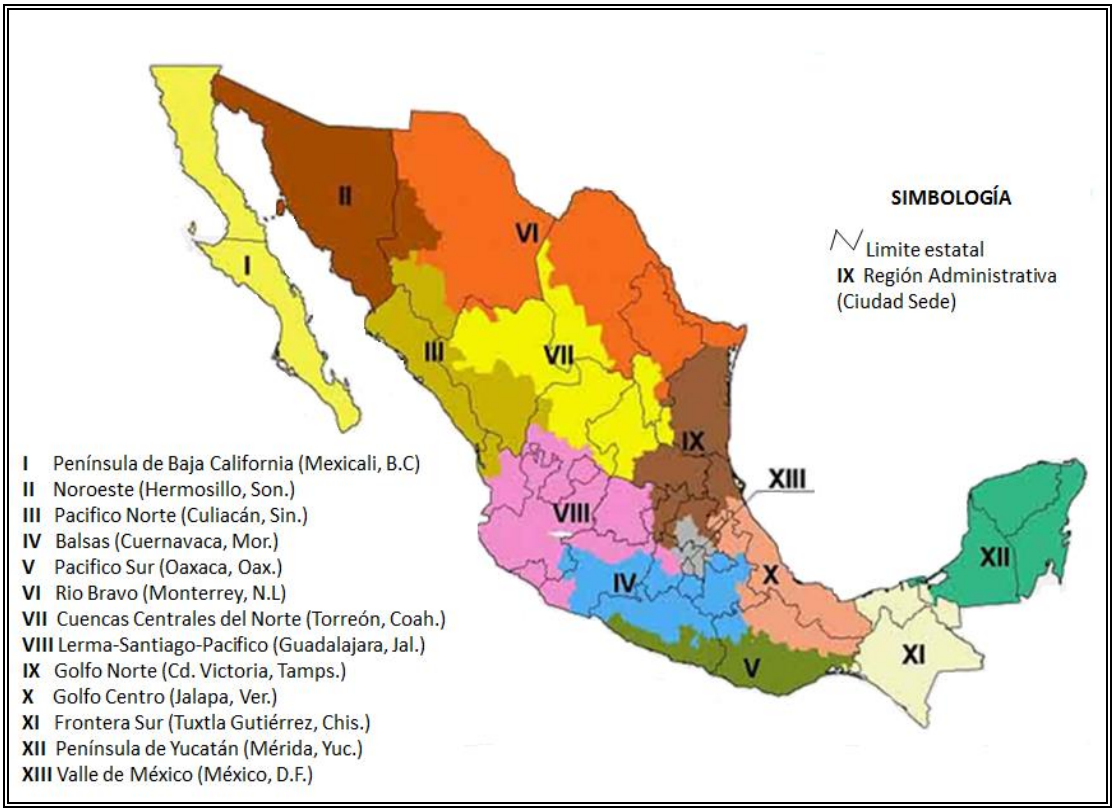


Figura IV. 16 Regiones Hidrológico–Administrativas del Territorio Nacional.

Estado de Veracruz.

Las aguas superficiales del Estado de Veracruz están distribuidas en cinco regiones hidrológicas: RH18 Balsas, RH26 Pánuco, RH27 Tuxpan-Nautla, RH28 Papaloapan y RH29 Coatzacoalcos.

La región hidrológica RH26 Pánuco.

Cubre el 14.75% de la superficie estatal, drenando las aguas del extremo norte de la entidad, región denominada Huasteca Alta, hacia el río Pánuco para verter sus aguas finalmente en el Golfo de México. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Pánuco (8.62%), Río Tamesí (1.44%) y Río Moctezuma (4.69%).

La región hidrológica RH27 Tuxpan-Nautla.

Cubre el 22.96% de la superficie estatal, drenando las aguas del centro – norte de la entidad hacia el Golfo de México. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Nautla y otros (6.78%), Río Tecolutla (2.52%), Río Cazones (3.42%), Río Tuxpan (8.47%) y Río Tamiahua (1.77%).

El río Nautla se forma de la confluencia de los ríos Alseseca y Bobos. Tiene una longitud 124 km, desemboca en el Golfo de México frente a la ciudad de Nautla. Tiene una cuenca de 2.785 km2 y un escurrimiento natural medio anual superficial de 2.218 millones de metros cúbicos.

El río Tuxpan nace en el estado de Hidalgo con el nombre de río Chiflón. Con una longitud 150 km atraviesa parte de los estados de Hidalgo, Puebla y Veracruz, y desemboca en el Golfo de México. Tiene una cuenca 5.899 km2 y un escurrimiento natural medio anual superficial de 2.072 millones de metros cúbicos.

La región hidrológica RH18 Balsas.

Cubre el 0.88% de la superficie estatal, drenando las aguas de una porción del centro-oeste de la entidad que comprende el municipio de Perote y que a su vez es la zona más seca de la entidad. Las aguas son drenadas por pequeños arroyos a la laguna de Totolzingo, la cual es una cuenca cerrada.

La región hidrológica RH28 Papaloapan.

Cubre el 41.2% de la superficie estatal, drenando las aguas del centro – sur de la entidad hacia el Golfo de México. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Papaloapan (27.75%) y Río Jamapa y otros (13.45%).

El río Papaloapan es el segundo más caudaloso de México. Se origina en la confluencia de los ríos Santo Domingo y Valle Nacional en el estado de Oaxaca. Tiene una longitud de 354 km, una cuenca de 46.517 km2 y un escurrimiento natural medio anual superficial de 42.887 millones de metros cúbicos.

El río Jamapa se origina en las vertientes del Pico de Orizaba, tiene una longitud de 368 km y desemboca en el Golfo de México, en Boca de Río, Veracruz. Tiene una cuenca de 4.061 km^2 y un escurrimiento natural medio anual superficial de 2.055 millones de metros cúbicos.

La región hidrológica RH29 Coatzacoalcos

Cubre el 20.21% de la superficie estatal, drenando las aguas del extremo sur de la entidad hacia el Golfo de México. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Coatzacoalcos (16.75%) y Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona (3.46%).

El río Coatzacoalcos es el tercero más caudaloso de México. Nace en el estado de Oaxaca en la Sierra Atravesada y atraviesa el estado de Veracruz para desembocar al Golfo de México en la Barra de Coatzacoalcos. Tiene una longitud de 325 km, una cuenca de 17.369 km2 y un escurrimiento natural medio anual superficial de 28.679 millones de metros cúbicos.

Los principales cuerpos de Agua presentes en el estado son: Presa Paso de Piedras (Chicayán), Presa La Cangrejera, Laguna Pueblo Viejo, Laguna de Tamés (Chila), Laguna La Tortuga, Laguna El Chairel, Laguna Grande, Laguna Chica, Laguna de Tamiahua, Laguna Tampamachoco, Laguna de Alvarado, Laguna Pajarillos, Laguna Sontecomapan, Laguna Catemaco, Laguna María Lizamba, Laguna Mandinga, Laguna del Ostión y Laguna Mezcalapa.

En referencia a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 18 acuíferos en la entidad, de los cuales solo uno está sobreexplotado. El estado presenta un balance hídrico positivo; es decir que la recarga supera la extracción, con una disponibilidad de 767 millones de metros cúbicos. Los acuíferos con más disponibilidad son: 3010 LOS NARANJOS, 3012 COSTERA DE COATZACOALCOS, 3018 JALAPA-COATEPEC, 3020 COSTERA DEL PAPALOAPAN. El único acuífero sobreexplotado es: 3019 CUENCA RÍO PAPALOAPAN

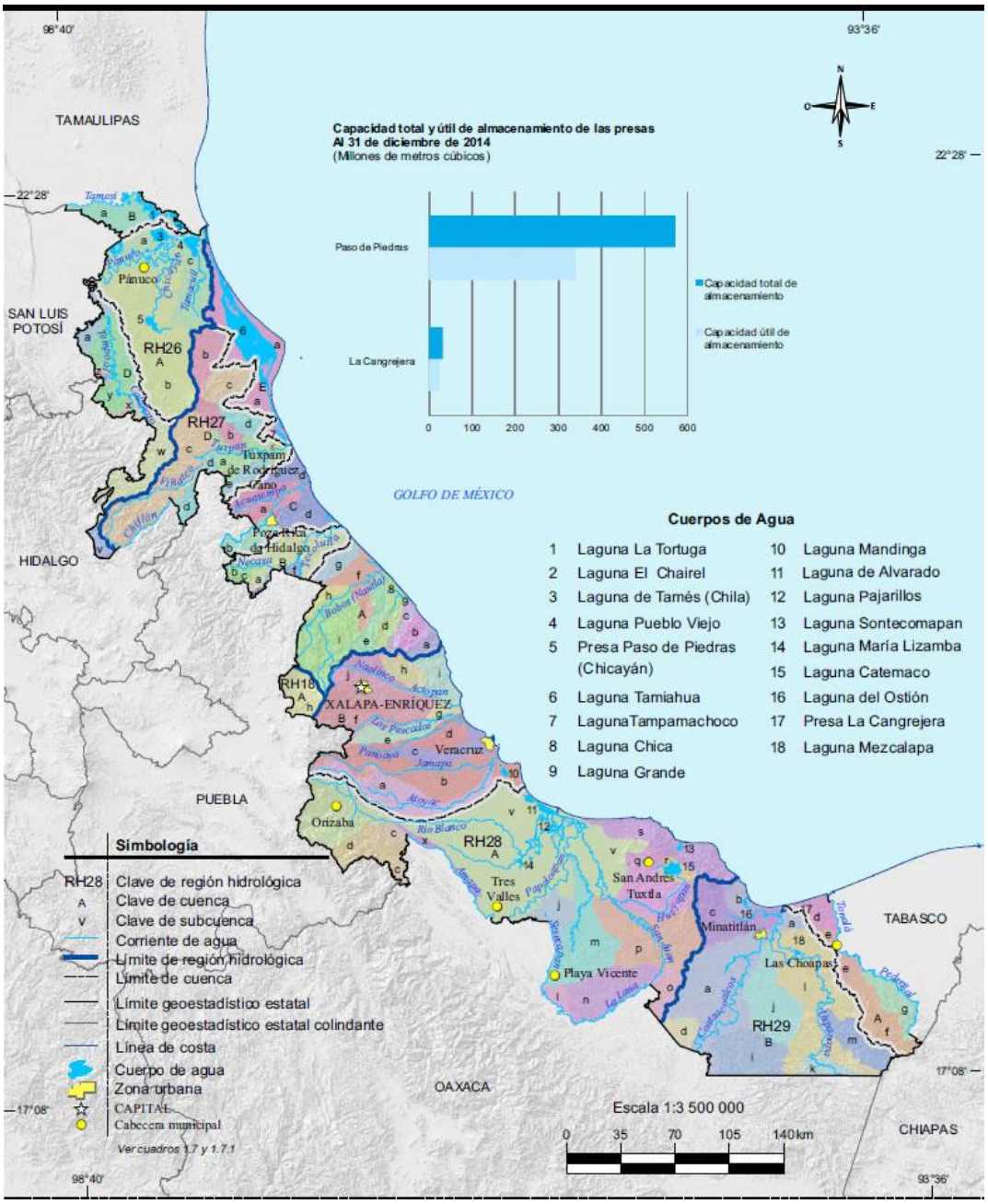


Figura IV. 17 Hidrología del estado de Veracruz.

Fuente: Mapa de la Red Hidrográfica. INEGI.

D.1 Hidrología superficial.

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

Tabla IV. 7 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SA.

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
RH28 Papaloapan	R. Papaloapan	R. Blanco

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

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

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

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

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

3. **Cuenca Baja.** Área de descarga, salida o emisión hídrica que generalmente se presentará en forma de escorrentía. Abarca la porción altimétricamente más baja de la cuenca e incluye las

áreas aledañas al cauce principal antes de su salida al mar. Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y extraordinarios de inundación así como las áreas de abanicos coalescentes. En algunas cuencas, estas zonas son muy estrechas debido a la referencia tectónica o neo-tectónica en las líneas de costa o muy extensas abarcando sistemas meándricos y lagunares. Es un área con nula o mínima pendiente del relieve donde las corrientes comienzan a disminuir su velocidad y erosividad, transformándose en áreas de mayor estabilidad ya que presentan mínima energía y se aprecian procesos deposicionales dominantemente. El límite extremo de esta zona funcional es también el límite de un cuerpo colector interno (en sistemas endorreicos) o la línea de costa (sistemas exorreicos).

En la funcionalidad hídrica de una cuenca intervienen muchos factores a diferentes escalas geográficas, y en diferentes niveles de interacción. Entre estos factores destacan la escorrentía (su temporalidad y cantidad), el régimen hídrico de los ríos, el arreglo, tamaño y la estructura de la red de drenaje, el régimen de lluvias, las variables climáticas, la geomorfología y la morfodinámica de la cuenca, los tipos de suelo, el tipo de cobertura vegetal, el uso de tierras y el tamaño de la cuenca.

En el SA existen escorrentías naturales que conducen agua, además de canales para la conducción de agua residual que es empleada en los campos agrícolas, los cuales no sufrirán afectación por la instalación del proyecto

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

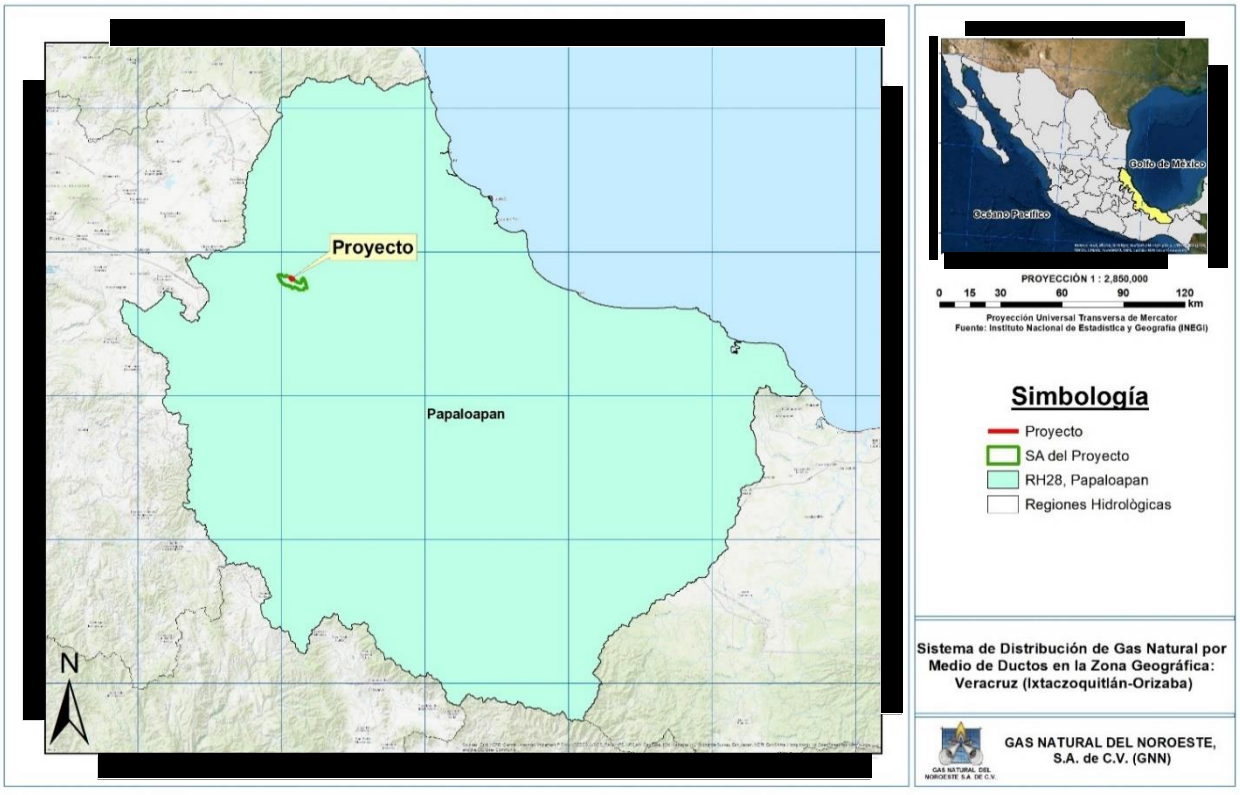


Figura IV. 18 Incidencia del SA en las Regiones Hidrológicas.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



Figura IV. 19 Incidencia del SA en la Cuenca Hidrológica.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

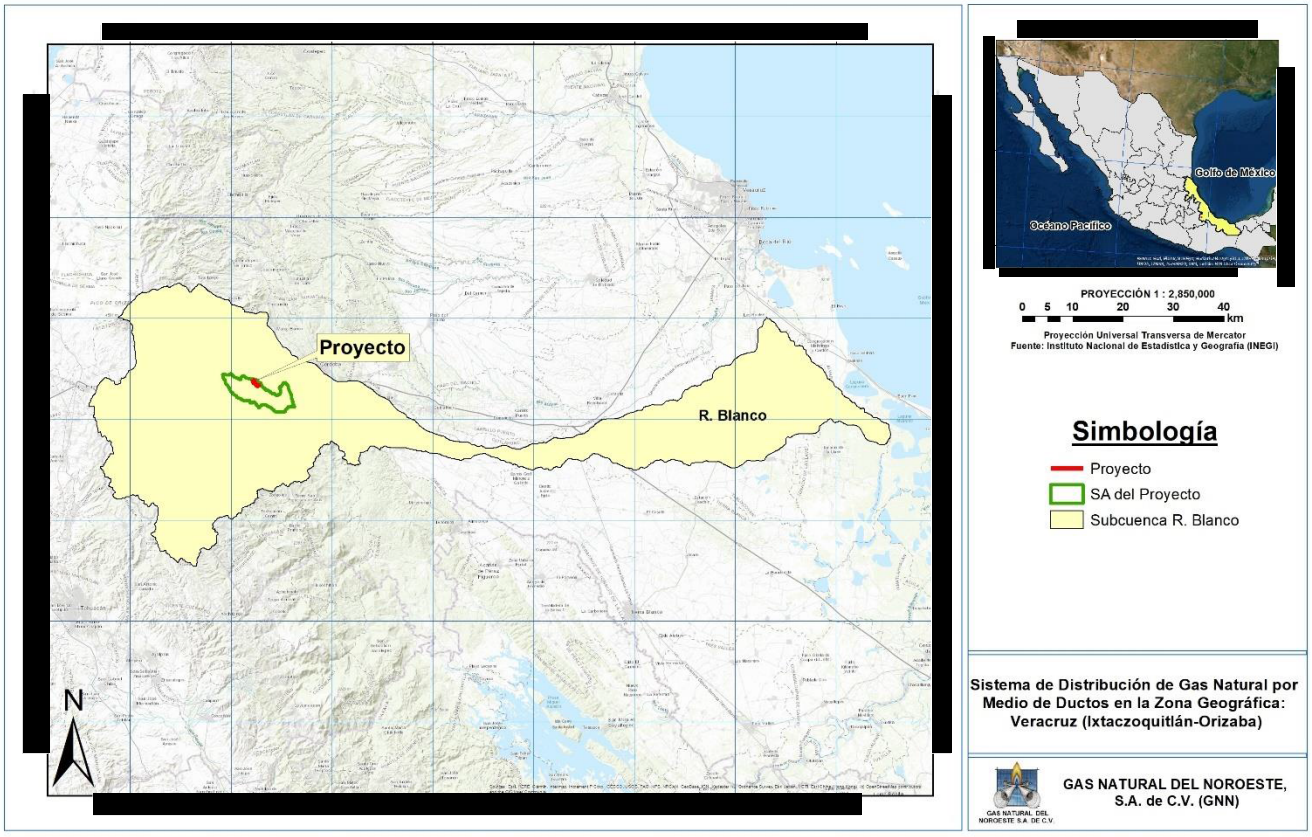


Figura IV. 20 Incidencia del SA en la Subcuenca Hidrológica.

El proyecto se localizará a 800 m al suroeste de un Escurrimiento Intermitente con coeficiente de escurrimiento del 05 al 10%, sin embargo, las actividades a realizar para la instalación del proyecto no causarán ninguna afectación de manera directa.





Fotos 1 y 2. Vista del escurrimiento superficial más cercano al proyecto.

D.2 Hidrología subterránea.

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

El SA del proyecto incide dentro del acuífero denominado Orizaba – Córdoba.

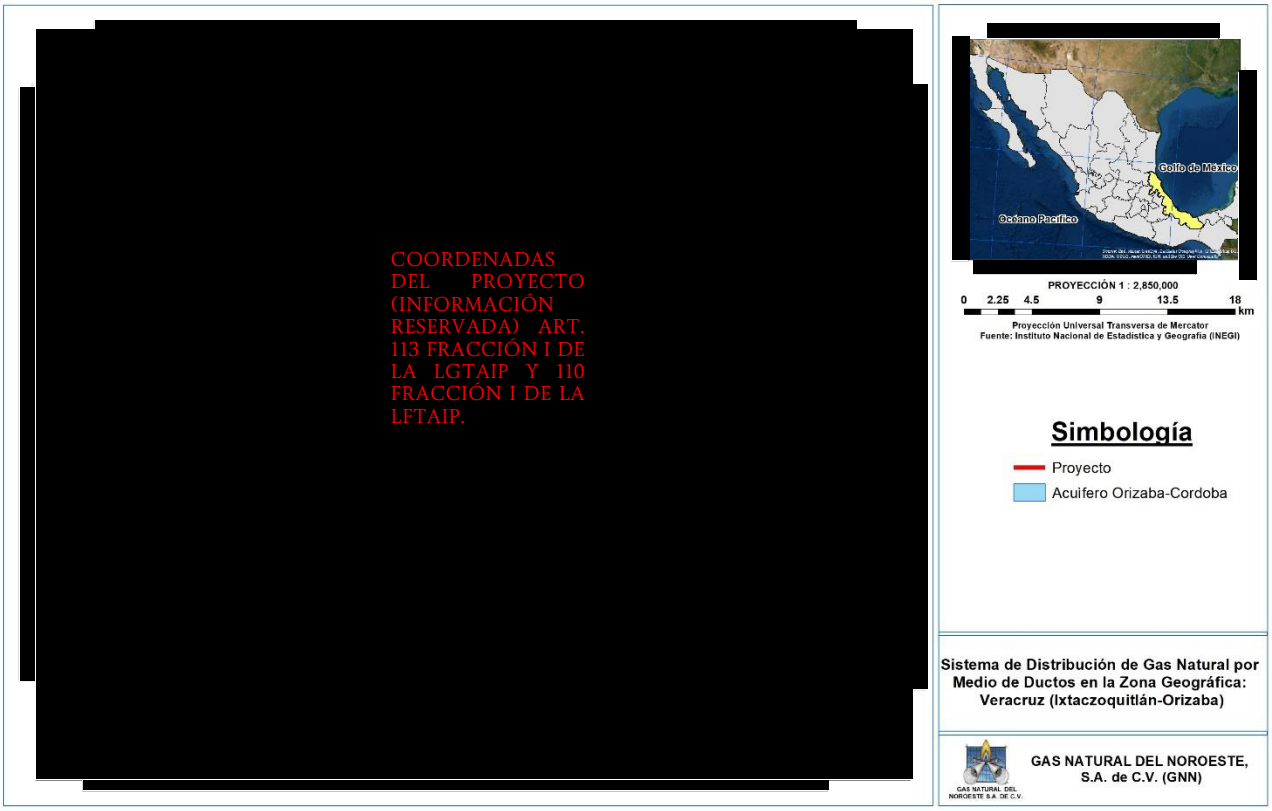


Figura IV. 21 Incidencia del proyecto en el Acuífero Orizaba - Córdoba.

Acuífero Orizaba – Córdoba.

El acuífero Orizaba - Córdoba, se localiza en la porción central poniente del estado de Veracruz, contando con una superficie de 436.024 km².

Recibe una precipitación media anual que varía entre 773.0 y 2 276.20 mm/año, tiene una temperatura media anual de 17.9 a 23.10° C y una evaporación total que varía entre 749.40 y 1043.20 mm/año.

Además, cuenta con una red hidrográfica conformada por los ríos Blanco, Orizaba y el Metlac.

Las ciudades importantes que se encuentran comprendidas en esta área son: Orizaba, Tenango del Río Blanco, Santa Ana Atzacan, Ciudad Mendoza, Nogales e Ixtaczoquitlan, entre otras.

El acuífero cuenta con buena comunicación terrestre, ya que, por esta, cruza la autopista de cuatro carriles en el tramo Orizaba – Veracruz y la carretera federal N° 150 y dentro de la zona existen una serie de caminos revestidos y transitables en toda época del año, mientras que por su área cruza el ferrocarril vía Puebla - Córdoba.

La actividad más sobresaliente es la industrial, ya que cuenta con industrias como la de Cementos Apasco, Sabritas, Cervecería Moctezuma, el Ingenio Cuatlapan, entre otras.

RECARGA TOTAL MEDIA ANUAL

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero Orizaba – Córdoba, en el Estado de Veracruz es de 109.5 Millones de metros cúbicos por año (Mm3 /año).

DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el acuífero Orizaba – Córdoba, en el Estado de Veracruz, existe una descarga natural comprometida de 68 460 000 metros cúbicos por año (Mm^3/año).

VOLUMEN ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA CONCESIONADO E INSCRITO EN EL REPDA

En el acuífero Orizaba – Córdoba, en el Estado de Veracruz, el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 25,281,456 metros cúbicos por año (m3 /año).

DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

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:

15 758 544 = 109 500 000 – 68 460 000 – 25 281 456

La cifra indica que existe volumen disponible de 15 758 544 metros cúbicos por año (m^3/año), para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Orizaba – Córdoba, en el Estado de Veracruz.

Fuente: Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Orizaba – Córdoba (3007). Estado de Veracruz. CONAGUA 2015.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

La superficie de México, aunque solamente representa 1.5 del área total de la masa continental mundial, se estima que cuenta con el 10% de las plantas y animales terrestres conocidos. Su flora se calcula entre 26 000 y 30 000 especies de plantas superiores (fanerógamas), que lo coloca entre los países florísticamente más ricos del mundo, junto a Brasil, Colombia, China e Indonesia. Pero no solamente es muy rico en cuanto a su flora sino por su vegetación; casi todos los biomas existentes en el mundo se hallan en México, desde los bosques cálido húmedos del trópico, los variados matorrales xerófilos y los pastizales amacollados que se desarrollan por encima del límite de la vegetación arbórea. Algunos autores consideran que comunidades vegetales como los pastizales gipsófilos de la altiplanicie mexicana o los izotales dominados por plantas del género Yucca y/o Dasilirion, o bien por Nolina, son exclusivos de México.

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

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

a) Vegetación.

Estado de Veracruz

La superficie estatal con vegetación está cubierta en un 45.2% por pastizales, el 5.6% por zonas agrícolas, el 11.0% por selvas, el 5.2% por bosques, el 0.2% por matorrales y el 5.5% restante por otros tipos de vegetación.

Los pastizales se hallan dispersos a lo largo del Estado; predomina el pastizal cultivado. Las principales especies presentes son: grama, estrella de África, pangola, kikuyu y privilegio; todos estos usados para forraje.

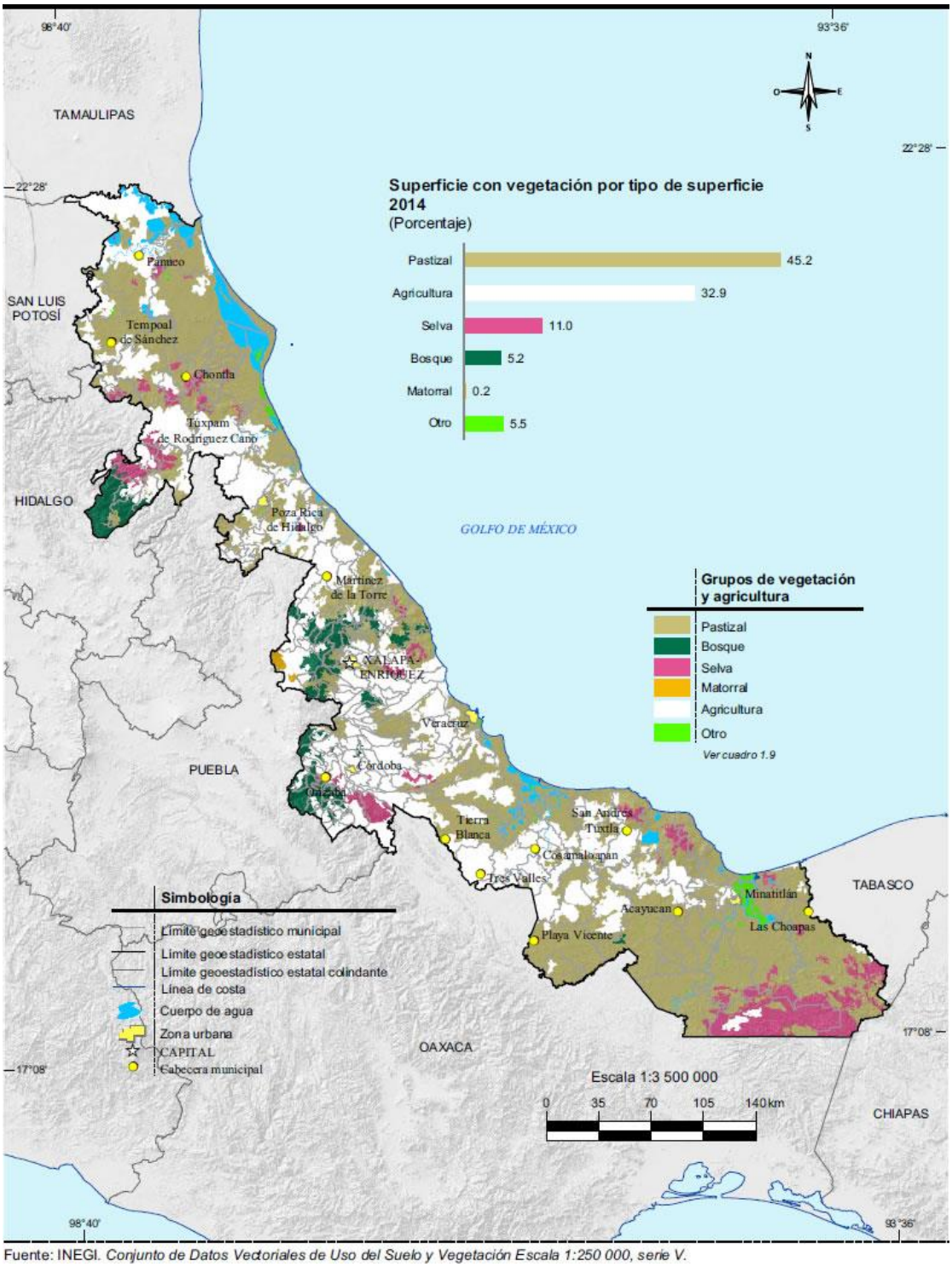
Las selvas se encuentran presentes en las estribaciones de los principales sistemas montañosos, especialmente en el extremo sureste de la entidad; predomina la selva perennifolia. Las principales especies presentes y el uso que se les da, son: palo mulato (madera), guaje (madera), palma real (forraje), tronadora (madera) y ceiba (artesanía).

Los bosques se encuentran presentes en las partes altas de los sistemas montañosos del centro y noroeste de la entidad; predominan el de coníferas y el mesófilo de montaña o bosque de niebla. Las principales especies presentes son: pino, oyamel, llite, encino y ocozote; todos estos usados como madera.

El matorral xerófilo o semidesierto se encuentra al noroeste de la entidad en inmediaciones del municipio de Perote. Las principales especies presentes y el uso que se les da, son: Palmilla (artesanía) y navajita (forraje).

Los principales cultivos agrícolas son de: maíz, caña de azúcar, papaya, mango y naranja dulce.

En el territorio estatal existen 399 áreas naturales protegidas, de las cuales 10 son de competencia federal y 389 de competencia estatal.



Fuente: INEGI. *Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, serie V.*

Figura IV. 22 Uso de Suelo y Vegetación del Estado de Veracruz.

Uso de suelo: De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI, el proyecto en mayor parte dentro de una zona catalogada como Urbano construido y solo un pequeño tramo dentro de áreas destinadas a la Agricultura de Temporal Anual (**Ver Figura IV.23**), constatándose mediante los recorridos de campo, que el suelo existente en el área de incidencia del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación forestal (**Ver Fotos 3 y 4**) debido a que la trayectoria del ducto se estableció dentro de vialidades existentes y dentro del derecho de vía de la carretera federal 150D, zonas que ya se encuentran impactadas por los cambios de uso de suelo de las actividades industriales y por la existencia de vialidades que fragmentan el paisaje (ajenas al presente proyecto), por lo que los impactos a generar al ecosistema de la zona son mínimos.



Fotos 3 y 4. Vista de las vialidades por donde quedará instalado el Gasoducto de 8" AC.

COORDENADAS DEL PROYECTO (INFORMACIÓN RESERVADA) ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

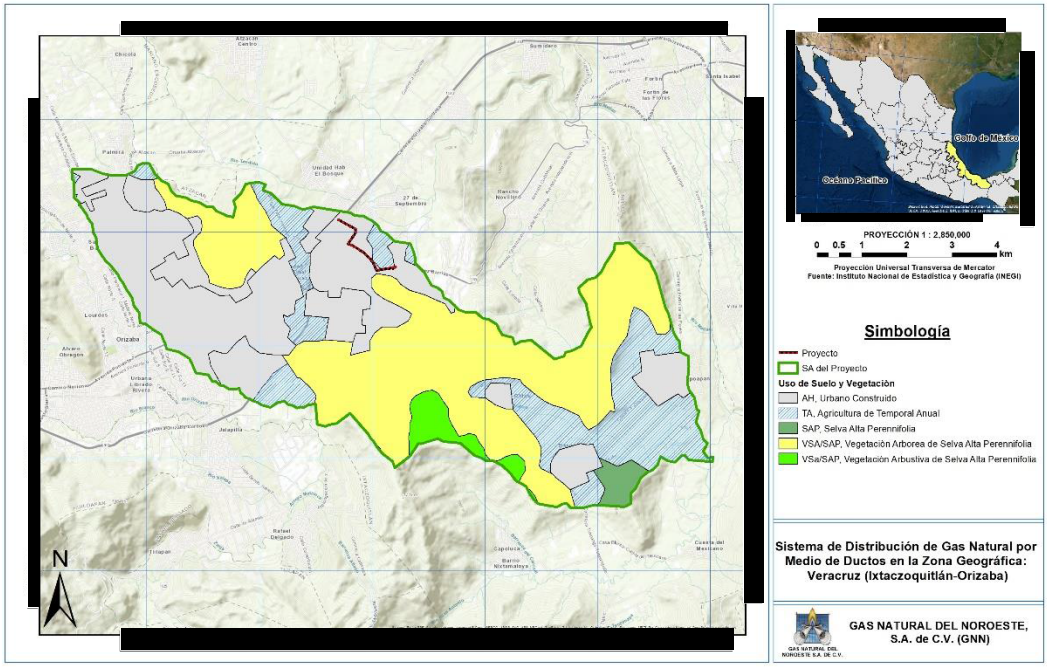


Figura IV. 23 Uso de Suelo y Vegetación en el trazo del proyecto.

b) Fauna.

Estado de Veracruz.

El Estado de Veracruz ocupa el 1° lugar a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. El inventario de fauna silvestre de la entidad a abril de 2015 era de 7.257 especies: 5.944 especies de invertebrados y 1.313 especies de vertebrados (203 especies de mamíferos, 697 de aves, 96 de anfibios, 195 reptiles y 122 de peces).

En esta entidad está representada el 63% de la avifauna que habita en México y el 65% de los mamíferos voladores presentes en el territorio nacional.

De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 86 mamíferos, 70 anfibios, 101 reptiles y 169 aves.

Dentro de las especies de mamíferos presentes en la entidad están: mono araña, saraguato de manto, puercoespín mexicano, jaguar, murciélago de charreteras menor, tepescuintle, macaca Ursin, conejo serrano, comadreja cola larga, murciélago gris de saco, vampiro pata peluda, ardilla de tierra de Perote, tlacuache ratón mexicano, cacomixtle tropical, manatí del caribe, murciélago cola peluda canoso, murciélago acampador oscuro, rata arrocera pigmea, orca común, ballena azul, delfín chato, zorrillo manchado, miotis mexicano, corzuela colorado, delfín moteado, murciélago blanco norteño y grisón, entre otros.

Dentro de las especies de aves presentes en la entidad están: janaca norteña, gavilán pollero, urraca papán, zacua, águila pescadora, paloma morada, matraca tropical, titira enmascarada, pelícano pardo, picurero cabeza negra, golondrina ala aserrada, picogordo pecho rosa, golondrina manglera, carpintero mexicano, pato real, halcón fajado, guacamaya roja, chipe coronado, semillero oliváceo, colibrí cola rojiza, arasari de collar, fandanguero cola cuña, aguililla canela, tucaneta verde, chipe dorado y bolsero cola amarilla, entre otros.

Dentro de las especies de anfibios presentes en la entidad están: sapo costero, rana de hojarasca, calate jarocho, tlaconete de los Tuxtlas, ranita túngara, rana arbórea amarillenta, salamandra lengua de hongo mexicana, ranita de cristal norteña, tlaconete dorado, rana de árbol de ojos negros, rana del volcán San Martín, tritón de manchas negras, Cecilia mexicana y rana ladradora de montaña, entre otros.

Dentro de las especies de reptiles presentes en la entidad están: culebra vientre amarillo, tortuga pecho quebrado escorpión, nauyaca de los Tuxtlas, abaniquillo pardo, huico siete lienas, lagartija arcoíris, turipache de montaña, anolis escamoso menor, tortuga Golfina, toloque coronado, culebra ojo de gato de selva, lagartija nocturna de Pajapan, tortuga de caja, culebra indigo, tepoxo, culebra corredora constrictor, culebra rayas negras y vigora de cascabel totonaca, entre otras.

FAUNA EN EL SA

De acuerdo a las consultas bibliográficas de la zona donde se ubica el proyecto, en el SA del proyecto y en los alrededores de los municipios donde incide el proyecto, existen registros de las siguientes especies:

- ✓ En el bosque: liebre, perico loro, ardilla voladora, musaraña, venado, coyote, zorra gris y cacomixtle. En la selva: mapache, zorrillo, jaguarundí y lagarto.
- ✓ En el pastizal: conejo y víbora de cascabel.
- ✓ En la Riviera de ríos: tortuga, iguana y salamandra. En ambientes acuáticos: garza blanca, gaviota, pargo, huachinango, robalo, camarón, ostión, cangrejo, jaiba, pelícano y martín pescador.
- ✓ Animales en peligro de extinción: armadillo, oso hormiguero, mono aullador, mono araña, ocelote y manatí.

Durante los recorridos en campo por el área de incidencia del Proyecto no se visualizó ninguna especie de las indicadas, dado que la zona es un área con fuerte grado de impacto por las actividades agrícolas y de agostadero, lo que ha hecho que la fauna se aleje de la zona hacia las áreas no perturbadas y alejadas del ruido, por lo que el proyecto no representa ningún problema hacia la comunidad faunística indicada.

IV.2.3 Paisaje.

El paisaje presente en la zona donde se ubicará el proyecto es un factor determinante para las actividades que se realizarán en la instalación del sistema para transporte de gas natural, ya que gracias a esto, es posible que se cuente con las condiciones de suelo favorables para la preparación y excavación del mismo, debido a que en la zona solo se presentan en mayor proporción vegetación de pastizal en terrenos dedicados a las actividades de agricultura por los habitantes de la región, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del mismo, no representan un impacto negativo considerable para el paisaje presente en el proyecto, lo anterior, debido a que durante la realización de la obra civil del proyecto, el suelo que se extraiga producto de la excavación de la zanja se utilizará de nuevo para su relleno y compactación, aunado a que el proyecto consiste en la instalación de un gasoducto subterráneo, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de infraestructura para la conducción del gas natural.

Visibilidad: El área en estudio, presenta áreas que tienen en promedio 1 142 m.s.n.m. como altitud en toda el área de influencia donde se pretende instalar el sistema de distribución, por lo que la visibilidad en el paisaje no se ve interrumpida por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía de este. En cuanto a la instalación del proyecto, es importante indicar que debido a que este quedará de manera subterránea no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

Calidad paisajista: En el área seleccionada para la instalación del proyecto ejecutivo, se presentan elevaciones con altitudes que oscilan entre los 1 125 y 1 165 m.s.n.m., por tal motivo el área en general se considera que el plano y homogéneo, existiendo solo lomeríos y sierras en áreas alejadas fuera del Sistema Ambiental, lo cual propicia que durante la etapa de construcción, se empleen los procedimientos normales con que cuenta la Promovente y no se requiera de algún método especial de construcción.

De acuerdo a los datos recabados en fuentes de información, como es el Mapa digital de México V6.0 y el Servicio Geológico Mexicano (SGM), se constató que en el área donde se ubicará el proyecto, no se localizan fracturas geológicas, ni se han registrado sismos en la zona donde se ubicará el gasoducto que hayan causado afectaciones severas a la infraestructura de la zona urbana o zonas rurales existentes, esto de acuerdo a los datos históricos del Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la UNAM.

Fragilidad: El suelo presente en el área de influencia del proyecto, debido a su composición física de rocas sedimentarias, 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, Valles y Lomeríos. El área en estudio se localiza en la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico, donde el paisaje está dominado por sus sistemas de topoformas de altitudes muy bajas, en segundo término, como elemento biótico se tiene a la vegetación inducida tanto de especies arbóreas, como de los ciclos anuales de siembra que cubren extensas zonas del sistema ambiental en los alrededores de la zona de influencia del proyecto.

Los aspectos del paisaje contienen elementos de los cuales el que tiene mayor relevancia es el de los terrenos agrícolas, ya que en lo que confiere a la zona en estudio los diferentes aspectos a considerar son del tipo rural. Debido a esto, las actividades principales que se desarrollan en la región son las agrícolas y ganaderas, predominando ésta última en las áreas rurales de la zona en estudio, debido a las condiciones climatológicas que permiten el crecimiento de pastizal silvestre que beneficia el pastoreo de ganado.

La fragilidad del sistema ambiental se encuentra en un equilibrio visual considerando al paisaje de forma integral, donde hay una predominancia extensiva del sistema agrícola contra la presencia de la infraestructura en predios definidos, por otro lado, el escenario contiene elementos antrópicos como son caminos, líneas eléctricas, vías de tren y arroyos naturales, principalmente, mismos que están fragmentando el área, bajo este contexto el paisaje puede incluir al proyecto sin alterar el equilibrio visual existente actualmente, por tratarse de un proyecto lineal y que quedará instalado subterráneamente.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

A continuación, se indican las características socioeconómicas del municipio de Ixtaczoquitlán, Ver.:

a) Demografía.

El municipio de Ixtaczoquitlán cuenta con una población total de 65 385 habitantes, misma que representa el 0.85% de la población total del estado de Veracruz.

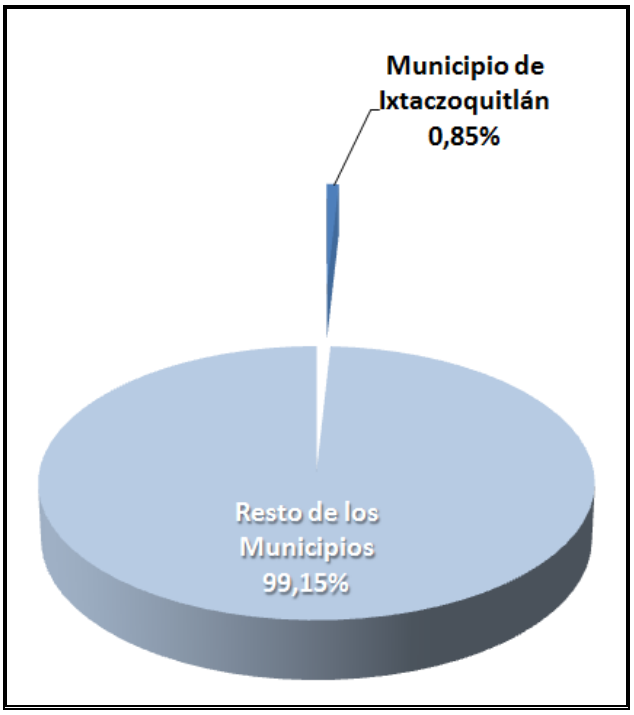


Figura IV. 24 Porcentaje de población del municipio de Ixtaczoquitlán.

Dentro de la población total del municipio, la cantidad correspondiente por género es de 31 521 hombres y 33 864 mujeres.

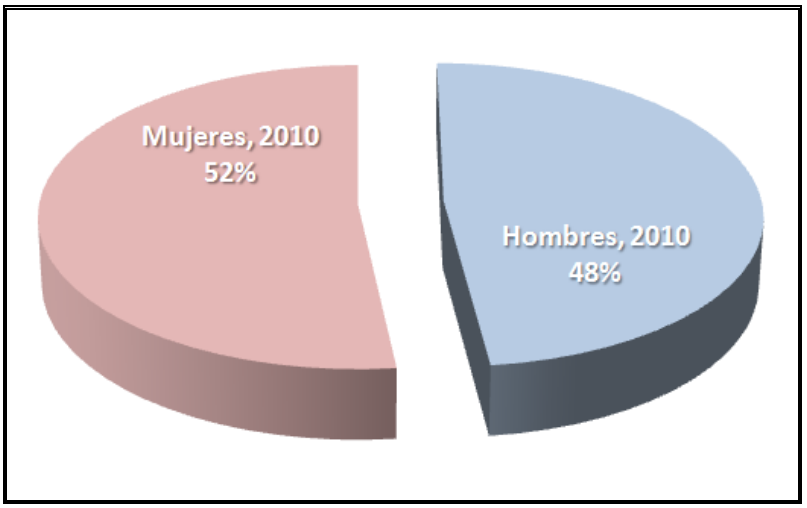


Figura IV. 25 Porcentaje de población por género en el municipio de Ixtaczoquitlán.

Fuente: INEGI XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

A continuación, se presenta una tabla con las características principales de la población del municipio de Ixtaczoquitlán:

Tabla IV. 8 Características principales de la población del municipio de Ixtaczoquitlán.

Población	Año	Referencia
Población total	2010	65 385
Población total hombres	2010	31 521
Población total mujeres	2010	33 864
Porcentaje de población de 15 a 29 años	2005	27,4%
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres	2005	27,6%
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres	2005	27,3%
Porcentaje de población de 60 y más años	2005	8,8%
Porcentaje de población de 60 y más años hombres	2005	8,7%
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres	2005	8,8%
Total de Hogares Censados	2010	16 615
Total de Hogares con Jefatura Masculina	2010	12 655
Total de Hogares con Jefatura Femenina	2010	3 960
Total de Nacimientos	2008	1 333
Total de Nacimientos hombres	2008	644
Total de Nacimientos mujeres	2008	689
Total de Defunciones generales	2009	355
Total de Defunciones generales hombres	2009	181
Total de Defunciones generales mujeres	2009	174
Matrimonios	2008	388
Divorcios	2008	15

Fuente: INEGI XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

De la población total existente en el municipio, 17 915 habitantes están dentro del rango de edad de 15 a 29 años, de los cuales el 27.6% son hombres y el 27.3% son mujeres.

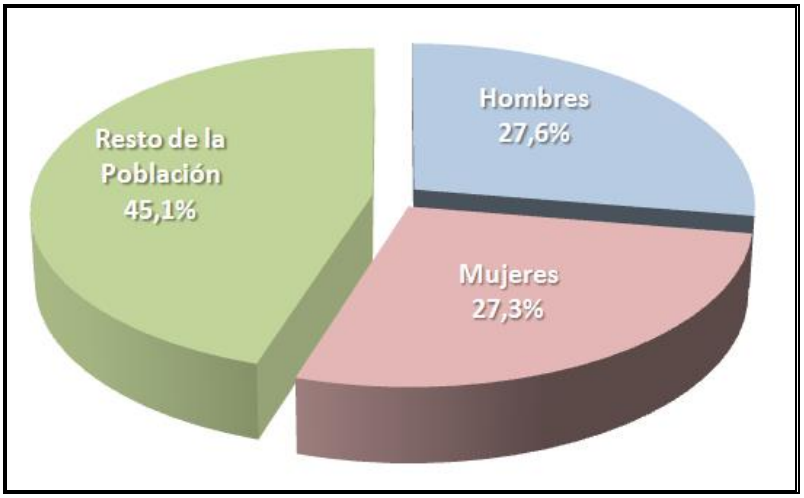


Figura IV. 26 Porcentaje de hombres y mujeres dentro del rango de edad de 15 a 29 años.

Economía

En el municipio de Ixtaczoquitlán la actividad económica depende prioritariamente del sector primario con actividades que incluyen a la agricultura, ganadería, caza y pesca, por lo cual la actual administración promueve e incentiva la gestión de actividades para coadyuvar en el desarrollo económico de la población, centrando sus objetivos en la generación de empleos y el crecimiento económico.

Además, debido a que dentro del municipio se ha presentado el fenómeno de concentración urbana, se ha logrado mantener un nivel satisfactorio en la cobertura de los servicios públicos. El municipio de Ixtaczoquitlán ocupa un buen lugar en el ámbito nacional en cuanto a la calidad de vida entre sus habitantes. De acuerdo con datos del INEGI, aunque el estado de Veracruz tiene un grado de marginación muy alto, el municipio de Ixtaczoquitlán tiene un grado de marginación bajo, ocupando el lugar No. 9 en el estado y el 2 535 entre los municipios a nivel nacional. A continuación, se describen los indicadores de marginación para el municipio de Ixtaczoquitlán, Ver.:

Tabla IV. 9 Indicadores de marginación para el municipio de Ixtaczoquitlán.

Indicador	Referencia
Población total	65 385 Habitantes
Población analfabeta de 15 años o más	8.77%
Habitantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	3.62%
Habitantes en viviendas sin energía eléctrica	1.9%

Indicador	Referencia
Habitantes en viviendas sin agua entubada	7.27%
Habitantes en viviendas con piso de tierra	13.42%
Grado de marginación	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto estatal	No. 9
Lugar que ocupa en el contexto nacional	No. 2 535

Fuente: INEGI Catálogo General de Localidades, 2011.

Cabe mencionar, que la población del municipio de Ixtaczoquitlán que se encuentra económicamente activa es de 21 309 habitantes, misma que se distribuye por sector productivo como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla IV. 10 Principales actividades económicas del municipio de Ixtaczoquitlán.

Sector Productivo	Actividades del Sector	Porcentaje de la PEA (%)
Primario	Agricultura, Ganadería, Caza y Pesca	44.37
Secundario	Minería, Extracción de Petróleo y Gas Natural e Industria Manufacturera	31.76
Terciario	Comercio, transporte, correos y almacenamiento, información en medios masivos y servicios y actividades del gobierno	22.57
No Definido	-	1.3

Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México. Ixtaczoquitlán, Ver.

Aunado a los datos anteriores, se presenta una gráfica representativa con los porcentajes de ocupación por sector económico del municipio de Ixtaczoquitlán (**Ver Figura IV.2.4.5**).

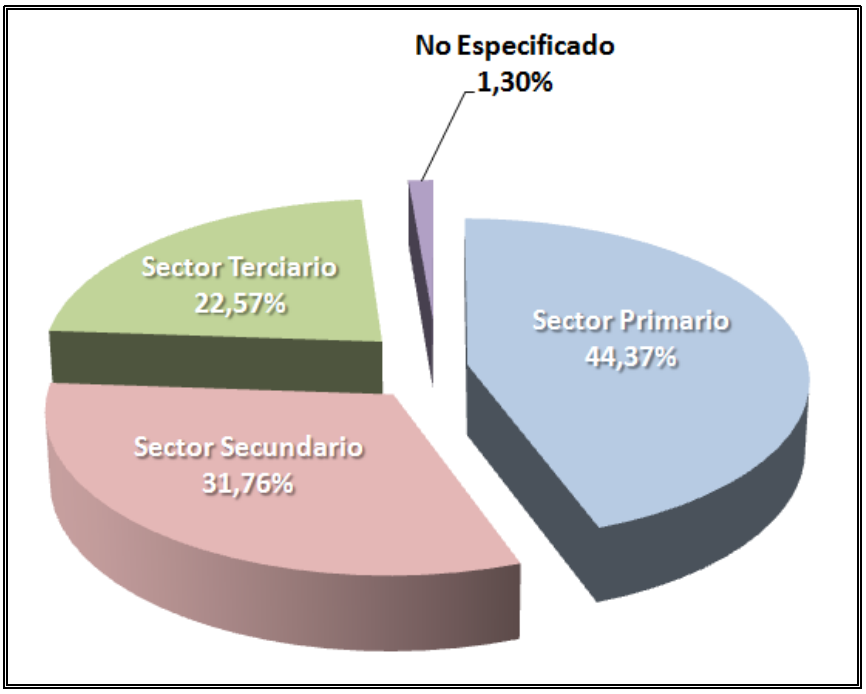


Figura IV. 27 Principales actividades económicas del municipio de Ixtaczoquitlán.

Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México. Ixtaczoquitlán, Ver.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura

El municipio de Ixtaczoquitlán cuenta con una superficie de 10 285 Has para el uso agropecuario, dentro de las cuales se siembran 9 373 Has dentro de 3 260 unidades de producción. Los principales productos agrícolas en el municipio y la superficie correspondiente en hectáreas es la que semuestra en la siguiente tabla.

Tabla IV. 11 Producción agrícola del municipio de Ixtaczoquitlán.

Cultivo	Superficie Sembrada (Has)	Superficie Cosechada (Has)
Frijol	135	135
Caña de azúcar	5 453	5 452
Café	1 760	1 760
Maiz	208	208

Como referencia a los datos presentados en la tabla anterior, a continuación, se muestra una gráfica con los porcentajes de superficie sembrada por cultivo en el municipio de Ixtaczoquitlán.

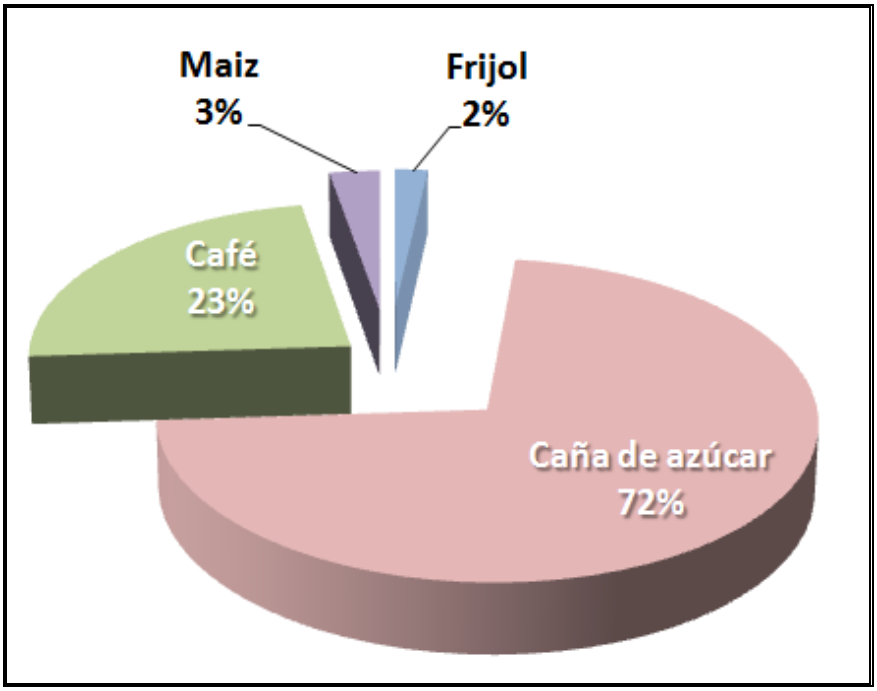


Figura IV. 28 Porcentajes de producción agrícola en el municipio de Ixtaczoquitlán.

Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México. Ixtaczoquitlán, Ver.

Ganadería

El municipio de Ixtaczoquitlán cuenta con una superficie de 650 Has para la realización de las actividades ganaderas a través de 1 761 unidades de producción rural con actividad de cría y explotación de ganado ovino, bovino, avícola y guajolotes.

Debido a la existencia de dichas especies ganaderas en la región, la producción ganadera en el año del 2010 registro los siguientes valores:

Tabla IV. 12 Producción ganadera del municipio de Ixtaczoquitlán en el año 2010.

Producto	Volumen de producción
Carne en canal de ganado Ovino	7 Ton.
Carne en canal de especies gallináceas	1 973 Ton.
Carne en canal de guajolotes	1 Ton.
Leche de Bovino	97 000 L.
Huevo para plato	5 Ton.
Miel	8 Ton.9

Comercio

La actividad comercial en el municipio de Ixtaczoquitlán se encuentra en un constante crecimiento debido a los factores sociales y económicos que afectan la situación actual del país. Por el momento en la región esta actividad se ve representada por tiendas de abarrotes, papelerías, ferreterías, tortillerías, mercados públicos, centros comerciales, puestos ambulantes entre otros.

Industria

Debido a que dentro del municipio se promueve el establecimiento industrial, en los últimos años se han logrado establecer en la región 4 medianas y 11 grandes empresas, dentro de las cuales se encuentran 8 con calidad de exportación en sus productos. Los ramos industriales más sobresalientes de la región son los que se dedican a la fabricación de celulosa, papel, cemento, fármacos y productos químicos.

Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México.
Ixtaczoquitlán, Ver.

b) Factores Socioculturales.

Atractivos Culturales y Turísticos.

Monumentos Históricos.

Dentro del municipio de Ixtaczoquitlán se cuenta con monumentos históricos como la iglesia de la ex hacienda de Tuxpango, las ruinas de la primera iglesia en el municipio y las ruinas del secadero de tabaco en Moyoapan.

Fiestas, Tradiciones y Danzas:

Dentro del municipio de Ixtaczoquitlán se efectúan algunas fiestas populares que tradicionalmente son celebradas por los pobladores de la región, un gran porcentaje de estas son las mismas que se celebran en todo el país y que forman parte de la tradición mexicana, como son el día de reyes, día de la candelaria, semana santa, posadas, la rama, día de muertos y fiestas patrias. Además de estas fiestas populares el día 20 de enero en la congregación de Tuxpanguillo, se realizan fiestas religiosas en honor a San Sebastián Mártir; el 6 de marzo en la congregación Campo Grande, se lleva a cabo la fiesta en honos a Jesucristo; el 19 de Marzo en la congregación Moyoapan, se festeja en honor a San José; el día 8 de Diciembre en la cabecera municipal de este municipio se realizan las fiestas religiosas en honor de la Inmaculada Concepción.

Gastronomía

El municipio de Ixtaczoquitlán por contar con una amplia y a la vez tradicional gastronomía entre la que destacan platillos a base de ingredientes muy típicos de México y de la región como son el maíz, harina, salsas y chiles, los cuales son de gran ayuda para preparar alimentos como chiles chipotles preparados, dulces regionales como calabazas en tacha, chongos del tacho, charamuscas, trompadas, alegrías, palanquetas, duquesas, cocadas, naranjas torneadas, limones rellenos, frutas

cubiertas y dulces de leche. Entre los productos elaborados con café se encuentra la crema, panque, galletas, dulces, grasa y extracto de repostería.

Fuente: Enciclopedia de los Municipios de México. Ixtaczoquitlán, Ver.

IV.2.5 Diagnóstico Ambiental.

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

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

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados.

Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

La otra función es el flujo de energía: el paso de la energía (solar o bioquímica) desde los fotosintetizadores hasta los degradadores y sus respectivas pérdidas en forma de calor. Tanto el ciclo de materia como el flujo de energía tienen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes.

Con base a la información bibliográfica que se recopiló, se establece un diagnóstico del Sistema Ambiental del Proyecto, que determine la tendencia que tendrá el ambiente. Como se ha descrito al inicio de este capítulo, el SA presenta uso del suelo del tipo agrícola y forestal, predominando las áreas impactadas por las actividades agrícolas de la región. 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 SA han determinado las modificaciones a su entorno en función de los procesos productivos.

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

Sistema abiótico.

- El tipo de clima existente en el Sistema Ambiental (SA), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) es del tipo: (A)C(m) y (A)C(m)(f) que corresponden a Semicálidos húmedos.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto, abarca una zona del tipo templada caracterizada por lluvias moderadas principalmente en el verano.
- Inundación y encharcamientos. - Tanto el SA como el sistema para transporte de gas natural, dada su localización geográfica, y de acuerdo a los datos históricos con que se cuenta, no son susceptibles a inundaciones y deslaves provocados por fenómenos climatológicos como Huracanes y Tormentas Tropicales.
- La superficie del SA presenta valores de precipitación que oscilan entre 1 500 y 2 500 mm anuales; en lo que respecta a la zona donde se localizará el proyecto los valores de precipitación se ubican entre 1 800 y 2 000 mm.
- En la superficie del SA se presentan temperaturas anuales con valores entre 18 – 20°C y 20°C – 22°C, constatándose que la zona donde se localizará el proyecto cuenta con valores de temperatura entre 18 y 20°C.
- El SA del proyecto se localiza en la parte central del Estado de Veracruz, en la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocida como Chiconquiaco, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Lomerío de Aluvión, Sierra de Cumbres y Valle de Laderas.
- Los tipos de rocas presentes en el SA están conformados principalmente por Rocas Sedimentarias (Caliza y Lutita), además de suelo aluvial.
- Fallas y fracturas geológicas.- Dentro del SA no existen fallas o fracturas geológicas que pongan en riesgo la integridad física del proyecto.
- El SA se localiza en una zona Tipo C, caracterizada por presentar sismos poco frecuentes y de magnitudes bajas.

- Suelo.- Los tipos de unidades edafológicas presentes en el proyecto son: *Leptosol, Luvisol y Vertisol.*
- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SA del proyecto como erosión eólica e hídrica, no sufrirán cambio alguno con la presencia del proyecto ya que éste no tendrá interacción alguna con ellos, por lo que se concluye que los agentes causales continuarán su acción con independencia de la presencia del proyecto bajo evaluación.
- El SA se ubicará en la RH128 Papaloapan, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Papaloapan, específicamente dentro de la Subcuenca Hidrológica R. Blanco.
- El SA del proyecto incide dentro del Acuífero Orizaba - Córdoba. Se considera que no puede existir ningún tipo de interferencia entre el sistema para transporte de gas natural y el área de recarga de los acuíferos, además del hecho de que el agua de lluvia fluirá libremente por los costados del ducto (por tener una figura geométrica cilíndrica) hacia suelo natural, así como de sus componentes y el flujo subterráneo no será afectado debido a que la infraestructura superficial permanente no quedará dentro de áreas importantes de recarga a los acuíferos.

Sistema biótico.

- De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI, el proyecto incide en su totalidad dentro de una zona catalogada como Agrícola.
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la instalación del proyecto, ya que, al ser individuos que se desplazan rápidamente por la presencia de ruido, esto propiciará que la fauna se aleje de la zona de trabajo hacia lugares alejados.

Sistema socioeconómico.

- El proyecto incide en el municipio de Ixtaczoquitlán, Ver.
- En el municipio se observa un equilibrio entre la población total de hombres y mujeres.
- El grado de marginación del municipio es medio.
- Los servicios en la vivienda y la urbanización del municipio muestran la disponibilidad de agua por red de distribución municipal, energía eléctrica y drenaje; sin embargo, existen áreas bien definidas donde se carece de cobertura total en las viviendas particulares (zonas rurales).
- En cuanto a los servicios de salud del municipio, muestran las coberturas por instituciones de salud tales como IMSS, ISSSTE, siendo el Seguro Bienestar una opción para los que no cuentan con ninguno de los anteriores.
- En el municipio existen los tres sectores productivos (primario y secundario, principalmente), existiendo un equilibrio entre los dos órdenes, pero predominando el primario en las áreas alejadas de la zona urbana, debido a la presencia de grandes extensiones de áreas agrícolas.

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes del municipio 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 vialidades donde el suelo presenta impactos por el tránsito vehicular, lo cual permitirá que para la preparación del sitio no se realicen actividades de despalme de vegetación silvestre.

En base a la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional baja, debido a las extensiones de campos agrícolas que han sustituido los bosques con vegetación forestal.

Cabe mencionar, que prácticamente toda el área de influencia del proyecto presenta áreas parceladas con escaza vegetación natural, por lo que no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su mayor parte, los ecosistemas se encuentran modificados por las actividades antropogénicas de la región, además de que el Proyecto quedará instalado dentro de áreas impactadas, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades durante la instalación del sistema para distribución de gas natural.

Índice

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 3
V.1.1 Indicadores de impacto 4
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 5
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 11

Índice de Tablas

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

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los sistemas de gasoductos son los más seguros y eficientes para transportar el gas natural, por lo que a nivel mundial se ha difundido su uso desde hace ya varios años. Los derechos de vía (DDV) para albergar este sistema de tuberías, es la franja de terreno para la construcción e instalación de los ductos, que para este proyecto es de 5 m de ancho durante la obra civil, y para la etapa de operación se ajustará de acuerdo con lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016.

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

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

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

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

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

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

V.1 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales.

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

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

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

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

a) Identificación de las obras y/o actividades del proyecto en sus distintas etapas, de acuerdo a la información presentada en el Capítulo II de esta MIA-P,

b) Identificación de los factores ambientales (abióticos, bióticos y socioeconómicos) que forman parte del sistema ambiental analizado en el Capítulo IV de esta MIA-P, y que pudieran tener alguna interacción con el proyecto,

c) Identificación de las interacciones (adversas y benéficas) de las obras y actividades del proyecto con los factores ambientales del sistema ambiental que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. Mediante la elaboración de la matriz de identificación tipo Leopold (Leopold, 1971) modificada para determinar impactos ambientales directos del presente proyecto.

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

a) Selección de indicadores de impacto ambiental para definir los índices cualitativos y/o cuantitativos con base en valores normados y límites máximos permisibles que permitan definir la dimensión de las alteraciones o modificaciones que provocará el desarrollo del proyecto sobre los factores del sistema ambiental,

b) Descripción general de los impactos identificados a partir del matriz tipo Leopold,

c) Elaboración de la matriz de evaluación de impactos incluyendo la actividad que genera el impacto,

d) Determinación de la magnitud de cada impacto estandarizada desde -3 hasta 3 a partir del índice de incidencia y calidad del factor o componente determinados,

e) Jerarquización de los impactos ambientales detectados, a partir de los criterios de evaluación y valoración de los impactos y su interacción con los factores del sistema ambiental analizado,

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

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

V.1.1 Indicadores de impacto

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

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

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

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

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

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

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

V.1.2.1 Ponderación de impactos

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

Tabla V. 2 Indicadores de impacto ambiental.

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

V.1.2.2 Descripción de los impactos ambientales identificados

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

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

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

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de polvos	▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Suministro de combustible.
	Generación de gases de combustión	
Ruido	Generación de ruido	
Suelo	Alteración de la topografía local	▪ Acondicionamiento del derecho de vía.
	Modificación superficial del suelo	▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía.
	Aumento de la erosión	▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Suministro de combustible.
	Contaminación del suelo	▪ Operación de maquinaria. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos. ▪ Almacenamiento de materiales. ▪ Suministro de combustibles.
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	▪ Limpieza del sitio. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos.
	Contaminación de acuíferos	▪ Ninguna
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	▪ Ninguna
Paisaje	Alteración de la visibilidad	▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Almacenamiento de materiales
	Alteración de la calidad paisajista	▪ Acondicionamiento del derecho de vía.
Flora	Afectación de hábitats naturales	▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía.
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Fauna	Afectación de hábitats naturales	▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Suministro de combustible.
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	▪ Limpieza del sitio. ▪ Acondicionamiento del derecho de vía. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos. ▪ Almacenamiento de materiales. ▪ Suministro de combustible.
	Generación de empleos	
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	

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

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de polvos	▪ Excavación de la zanja. ▪ Perforación direccional. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Transporte de material y equipo.
	Generación de gases de combustión	
Ruido	Generación de ruido	
Suelo	Alteración de la topografía local	▪ Excavación de la zanja.
	Modificación superficial del suelo	▪ Excavación de la zanja.
	Aumento de la erosión	▪ Excavación de la zanja. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Transporte de material y equipo. ▪ Suministro de combustible.
	Contaminación del suelo	▪ Instalación de tubería a cielo abierto. ▪ Perforación direccional. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos.

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
		▪ Almacenamiento de materiales. ▪ Suministro de combustibles.
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos.
	Contaminación de acuíferos	▪ Ninguna
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	▪ Ninguna
Paisaje	Alteración de la visibilidad	▪ Operación de maquinaria.
	Alteración de la calidad paisajista	▪ Excavación de la zanja.
Flora	Afectación de hábitats naturales	▪ Excavación de la zanja. ▪ Operación de maquinaria.
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Fauna	Afectación de hábitats naturales	▪ Excavación de la zanja. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Suministro de combustibles.
	Impacto a especies con alguna categoría de protección	
Socioeconómico	Molestias a comunidades aledañas	▪ Excavación de la zanja. ▪ Perforación direccional. ▪ Instalación de la tubería a cielo abierto. ▪ Operación de maquinaria. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos. ▪ Transporte de material y equipo. ▪ Suministro de combustible.
	Generación de empleos	
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	

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

Factor Ambiental	Descripción de Impacto	Actividad que produce el impacto
Aire	Generación de polvos	▪ Circulación vehicular.
	Generación de gases de combustión	▪ Circulación vehicular.
	Fugas de gas natural	▪ Conducción de gas natural.
Ruido	Generación de ruido	▪ Ninguna
Suelo	Contaminación del suelo	▪ Celajes. ▪ Mantenimiento a instalaciones superficiales. ▪ Generación de Residuos Sólidos. ▪ Generación de Residuos Peligrosos.
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	▪ Ninguna
	Contaminación de acuíferos	▪ Ninguna
	Afectación al cauce natural de cuerpos de agua	▪ Ninguna
Paisaje	Alteración de la visibilidad	▪ Ninguna
	Alteración de la calidad paisajista	▪ Ninguna
Flora	Fuga de Gas Natural	▪ Conducción de gas natural.
Fauna	Fuga de Gas Natural	▪ Conducción de gas natural.
Socioeconómico	Generación de empleos	▪ Conducción de gas natural. ▪ Celajes. ▪ Mantenimiento a instalaciones superficiales.
	Migración	
	Salud	
	Nivel de ingresos	
	Nivel de vida	

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

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

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

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

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

Ver Anexo 7. Matriz de Impactos Ambientales.

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

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

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

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

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

Tabla V. 8 Resultados.

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

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

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

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

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

Aunque, la sumatoria de la tabla anterior arroja un resultado de -59, la mayoría de los impactos a generar se consideran como "no significativos" (**Ver Matriz de Impactos en Anexo 7**), ya que éstos podrán ser mitigados con la ejecución de medidas de restauración al final de la obra civil del proyecto. Así mismo, dichos impactos no ocasionarán un desequilibrio ecológico en el sistema ambiental presente en el proyecto, ya que solo se producirán de manera temporal.

Aunado a lo anterior, la probabilidad de que ocurra una fuga de gas es baja de acuerdo a la metodología empleada, ya que el valor resultante ($3.7X10^{-3}$) se cataloga como ocasionalmente pero por acciones de terceras partes, por lo que la probabilidad de generación de impactos durante la etapa de operación del proyecto, producto de un incendio o explosión de gas natural es mínima; sin embargo, en caso de suceder, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. contará con su plan para atención de emergencias y programa para la prevención de accidentes, donde se especifican los procedimientos a seguir en caso de ocurrir un siniestro o una explosión dentro del derecho de vía del sistema para transporte de gas natural.

Así mismo, como medidas de prevención, se realizarán celajes diarios para verificar las condiciones de operación del tendido del sistema para transporte de gas natural y atender cualquier anomalía que tenga que ver con la operación de este.

Índice

VI. MEDIDAS PRVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 2

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES 11

Índice de Tablas

Tabla VI. 1 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Preparación del Sitio. 3
Tabla VI. 2 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Construcción del Proyecto. 5
Tabla VI. 3 Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Operación del Proyecto 8

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental

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

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

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

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

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Aire y Ruido	Generación de polvos Generación de gases de combustión Generación de ruido	▪ Las emisiones de gases serán por la operación de maquinaria, y aunque su efecto será compatible, se monitoreará la emisión de gases contaminantes a la atmósfera teniendo un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria a emplear durante la obra. ▪ Se cuidará la adecuada operación y mantenimiento de los vehículos automotores. ▪ Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de vehículos transportadores de materiales y por el uso de maquinaria y equipo por la apertura de zanjas o excavación. Solo se usarán vehículos en óptimas condiciones. ▪ El ruido ambiental se producirá por la acción de la maquinaria, vehículos de transporte de personal y transporte de material, principalmente; sus efectos serán temporales, breves, reversibles y de baja magnitud durante la obra civil del Proyecto. ▪ Antes de iniciar las obras, se mantendrán los motores de los vehículos afinados y en condiciones óptimas de operación. ▪ Los conductores de los camiones tendrán la obligación de cerrar los escapes de las unidades cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas.
Suelo	Alteración de la topografía local Modificación superficial del suelo Aumento de la erosión Contaminación del suelo	▪ Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los residuos y la disposición de estos se hará por medio de recolección, autorizada por el municipio correspondiente, así como de empresas autorizadas. ▪ Antes de iniciar etapas del Proyecto se informará a los trabajadores acerca del contenido de los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio ambiente. ▪ Se mantendrá el material extraído por lo menos a 0.6 m de la orilla de la zanja. Si el espacio no lo permite se usarán medidas de retención adecuadas, para prevenir que el material extraído caiga a la excavación de nuevo. ▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para evitar efectos erosivos por el paso del personal. ▪ Se inspeccionará el trazo de la obra diariamente y después de cada lluvia. ▪ No se aplicará ningún producto químico que impida el crecimiento vegetal. ▪ La vegetación retirada durante esta etapa, se triturará y se esparcirá en áreas adyacentes para su rápida

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
		integración al suelo, dentro del área especificada como derecho de vía.
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	▪ Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los residuos y la disposición de estos se hará por medio de recolección, autorizada por el municipio correspondiente, así como de empresas autorizadas.
Paisaje	Alteración de la visibilidad Alteración de la calidad paisajista	▪ El paisaje se verá modificado temporalmente por la excavación de una zanja para la instalación del gasoducto, pero para esta modificación habrá medidas de mitigación.
Flora	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.
Fauna	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.
Socioeconómico	Molestias a la comunidad	▪ Supervisión del programa de obra. ▪ Se instalará la señalización informando sobre el periodo de afectación a las vialidades, las precauciones a tomar en caso de ser factible el tránsito por las mismas, y propiciar rutas alternas de acceso. ▪ Se mantendrá un control de polvos, el mantenimiento del equipo de trabajo y supervisión continua a las obras. ▪ Los residuos del tendido, alineado y soldado del gasoducto, se mantendrán apartados de los residuos sólidos urbanos y se dispondrán conforme a la normativa vigente.

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

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Aire y Ruido	Generación de polvos Generación de gases de combustión Generación de ruido	▪ Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuo, y producto del desmonte y despalme. ▪ Se cuidará que los vehículos automotores tengan el debido mantenimiento y los motores afinados y en condiciones óptimas de operación. Los vehículos que no cumplan los requisitos no podrán usarse durante las obras. ▪ Minimizar las emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria a utilizar para la apertura de la zanja, respetando los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, de acuerdo a lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-vigente. ▪ Circulación de los vehículos automotores a baja velocidad (20 km/h) dentro del área donde se desarrollará la obra civil y en los caminos de acceso.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Suelo	Alteración de la topografía local Modificación superficial del suelo Aumento de la erosión Contaminación del suelo	▪ La vegetación retirada por el desmonte y despalme, se triturará y se esparcirá en las áreas adyacentes para su rápida integración al suelo, dentro del área especificada como derecho de vía. ▪ Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra. ▪ Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos. ▪ Se mantendrá la tierra por lo menos a 0,6 m de la orilla de la excavación. Si el espacio no lo permite se usarán medidas de retención adecuadas para prevenir que la tierra caiga a la excavación de nuevo. ▪ No se dejarán materiales o residuos dentro o cerca de los causes existentes. ▪ Se instalarán contenedores metálicos para el depósito de residuos, debidamente identificados y en buenas condiciones. ▪ Las actividades y procedimientos para la aplicación de soldadura en la tubería se realizarán evitando dejar residuos de rebaba producto del desgaste de las caras de los tubos de acero y polietileno durante su instalación, unión y alineación. ▪ Se inspeccionará el trazo de la obra diariamente después de la lluvia. ▪ Los residuos generados durante la etapa de construcción, así como los generados durante la etapa de operación y mantenimiento, se manejarán con apego a procedimientos, mismos que se almacenarán temporalmente y entregados a prestadores de servicios debidamente autorizados para el transporte y disposición de los residuos sólidos urbanos. ▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para la pérdida total de la capa terrígena rica en humus por el paso de personal o escurrimientos. ▪ Los trabajos de mantenimiento a maquinaria y equipos serán realizados en talleres especializados fuera del área de influencia del proyecto, con el objeto de evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Hidrología	Contaminación de cuerpos de agua	▪ Durante la construcción del gasoducto, no se cruzarán cuerpos de agua importantes, ni tampoco se generarán aguas residuales durante la obra civil. ▪ Se evitarán o minimizarán fugas de combustibles, lubricantes o materiales peligrosos, especialmente en áreas cercanas a drenajes o dentro de áreas de treinta metros de cualquier cuerpo de agua. ▪ No se realizarán cargas de combustibles, lubricantes o manejo de sustancias peligrosas a menos de treinta metros de cualquier cuerpo de agua o drenaje. ▪ Se debe garantizar que en los trayectos donde se instalará el gasoducto, se utilizarán materiales y se aplicarán procedimientos constructivos que no impidan la infiltración de agua de lluvia al subsuelo.
Paisaje	Alteración de la visibilidad Alteración de la calidad paisajista	▪ Control del material extraído de la trinchera, disponiéndolo a un costado de esta en forma ordenada. ▪ Reducción del tiempo de la trinchera abierta. ▪ La excavación para la instalación del Gasoducto, se realizará únicamente por terrenos y caminos agrícolas, además se designarán sitios específicos para la instauración de la infraestructura provisional, tales como: letrinas y sitios para el almacenamiento temporal de residuos, principalmente.
Flora	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	▪ Durante esta etapa se cuidará que la vegetación nativa no sea dañina. ▪ Durante esta etapa se asegurará que las especies de árboles existentes no sean impactadas negativamente.
Fauna	Afectación de hábitats naturales Impacto a especies con alguna categoría de protección	▪ Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.
Socioeconómico	Molestias a la comunidad	▪ Restricción del horario de operaciones de las obras de construcción. Se restringirá el horario para la utilización de maquinaria con altas emisiones de ruido sobre todo en los sitios donde existen comunidades cercanas, este horario será de 8:00 a 19:00 h. ▪ Supervisión del programa de obra. ▪ Se instalará la señalización informando sobre el periodo de afectación a las vialidades, las precauciones a tomar en caso de ser factible el tránsito por las mismas, y propiciar rutas alternas de acceso. ▪ Se mantendrá un control de polvos, el mantenimiento del equipo de trabajo y supervisión continua a las obras

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
		▪ Los residuos del tendido, alineado y soldado del gasoducto, se mantendrán apartados de los residuos sólidos urbanos y se dispondrán conforme a la normativa vigente.

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

Componente ambiental	Descripción de Impacto	Medida
Aire	Generación de polvos Generación de gases de combustión Fugas de gas natural	▪ Ejecución del programa de mantenimiento a los vehículos de transporte. ▪ Circulación a baja velocidad dentro del derecho de vía. ▪ Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna. ▪ Celajes diarios. ▪ Sistema de distribución enterrado a no menos de 1 m de profundidad. ▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto. ▪ Instalación de válvulas de seccionamiento.
Suelo	Contaminación del suelo	▪ Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos. ▪ Ejecución de procedimientos para el manejo integral de residuos. ▪ Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos. ▪ Procedimiento para el manejo de residuos producto de las corridas de diablos.
Flora	Fuga de Gas Natural	▪ Celajes diarios. ▪ Sistema de transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad. ▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto. ▪ Instalación de válvulas de seccionamiento.
Fauna	Fuga de Gas Natural	▪ Celajes diarios. ▪ Sistema de transporte enterrado a no menos de 1 m de profundidad. ▪ Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva del ducto. ▪ Instalación de válvulas de seccionamiento.

La instalación del presente proyecto cuya finalidad es la de suministrar gas natural a un usuario final, representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector industrial y comercial.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

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

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

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

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

Aunado a lo anterior, se cuenta con procedimientos de operación y mantenimiento de manera general que serán aplicados durante la operación del proyecto, mismos que se indican a continuación:

- PO-OYM-OPE-08. Patrullaje de los sistemas de transporte.
- PO-OYM-OPE-09. Detección y localización de fugas.
- PO-OYM-OPE-10. Clasificación de fugas de gas Natural.
- PO-OYM-MANTTO-04. Medición de resistividad del suelo.
- PO-OYM-MANTTO-05. Toma de potencial entre tubería y suelo.
- PO-OYM-MANTTO-06. Revisión de aislamiento eléctrico en camisas.
- PO-OYM-MANTTO-07. Revisión de aislamiento eléctrico.
- PO-OYM-MANTTO-10. Calibración de espesores en instalaciones superficiales.
- PO-OYM-MANTTO-11. Manejo e instalación de tuberías de acero.

- PO-OYM-MANTTO-18. Pintado de instalaciones.
- PO-OYM-MANTTO-19. Garantizar la señalización de la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-20. Lavado de tuberías y accesorios en City Gates, ERM y cuarto de interconexión.
- PO-OYM-MANTTO-21. Limpieza a la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-25. Calibración de los transmisores multivariables.
- PO-OYM-MANTTO-26. Calibración del tablero y sensores de mezclas explosivas.
- PR-OYM-OPE-02. Programa de visitas a sistemas en operación.
- FR-OYM-OPE-02. Verificación de fugas de gas natural.
- FR-OYM-OPE-03. Verificación de conexión eléctrica ánodo-cables y ánodo-ánodo.
- FR-OYM-OPE-04. Verificación de instalación de poste de monitoreo y cupón.
- FR-OYM-OPE-05. Puesta en marcha del sistema de protección catódica por ánodos galvánicos.
- FR-OYM-MANTTO-04. Informe de calibración.
- FR-OYM-MANTTO-05. Etiqueta de calibración.
- FR-OYM-MANTTO-06. Reporte de medición de espesores.
- FR-OYM-MANTTO-07. Reporte de recubrimiento anticorrosivo.
- FR-OYM-MANTTO-09. Calibración de instrumentos.

VI.2 Impactos Residuales

Los impactos ambientales causados por el proyecto, de manera general, son temporales y de baja intensidad, por lo que pueden ser mitigados en su caso, compensados si se aplican las medidas mencionadas en el apartado anterior. Lo anterior permite asegurar que el desarrollo del proyecto es totalmente compatible con el equilibrio del entorno, ya que se trata de una zona de desarrollo industrial e impactada y por lo tanto los impactos residuales serán mínimos.

De igual forma, la ejecución de las medidas propuestas se hará a través del Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente que se incluye en el **Anexo 8**.

El deterioro del paisaje del área en cuestión es evidente por las características propias de los factores ambientales y dinámica de los usos del suelo. El clima es un factor fundamental pues juega un papel muy importante en los procesos de otros factores como el suelo, la vegetación y las interacciones bióticas del ecosistema a un determinado intervalo de tiempo.

Los componentes del ecosistema en el sitio donde se implementará el proyecto actualmente se encuentran alterados por actividades antropogénicas desarrolladas en el pasado reciente. Se considera que uno de los problemas más importantes de la región es debido principalmente a los aspectos siguientes:

I.- Actividades industriales.

II.- Las zonas agrícolas que se han extendido hasta dominar el paisaje; en amplias extensiones de riego permanente y de temporal.

III.- El crecimiento urbano ligado a la dinámica económica regional con zonas de industrias que generan materias primas o productos terminados para otras industrias o su consumo final en una macroregión.

Con lo observado y registrado se puede concluir que no hay vegetación de importancia para su conservación debido a la ampliación de la zona agrícola y el crecimiento urbano. Esta problemática se percibe en todas aquellas zonas agrícolas de temporal y pecuarias de pastizales inducidos que se desarrollan en terrenos con pendiente de moderada a fuerte.

El efecto que ejercerá el proyecto sobre la vegetación se prevé en gran parte sobre sitios de vegetación inducida o sobre zonas donde predominan especies herbáceas como los pastizales y algunas especies anuales y consideradas como malezas cohabitando en áreas de cultivo por lo que su remoción no es una afectación que pueda considerase como grave por la implementación del proyecto.

En congruencia con las características que presenta el SA, el trazo del gasoducto consideró aquellas zonas que presentan un alto grado de perturbación, de manera que se evitará el impacto con áreas naturales con presencia de vegetación natural, ya que la mayor parte del trazo del gasoducto se insertará en áreas impactadas y por las inmediaciones de campos agrícolas perturbados, aunado a esto, dado que el ducto es subterráneo, una vez finalizadas las obras y actividades, sólo se observará

una superficie limpia con estrato herbáceo (ya que no se puede permitir el desarrollo de estrato arbóreo), lo cual incluso es un impacto benéfico hacia la calidad del paisaje.

Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 2
VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO 2
VII.1.1 Pronósticos del escenario sin el proyecto. 2
VII.1.2 Pronósticos del escenario con el proyecto sin medidas correctivas. 3
VII.1.3 Pronósticos del escenario con el proyecto considerando las medidas correctivas. 4
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 6
VII.3 CONCLUSIONES 7

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronósticos del Escenario

Para la comprensión del escenario ambiental que se va a intervenir con el proyecto, es necesario considerar que el sistema para distribución de gas natural tiene una magnitud, estructura y función, que interviene de forma limitada con el Sistema Ambiental, considerando que su relación con el ambiente será diferente en cada etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). El proyecto no representa una barrera ni alteración para los procesos naturales, ya que no se modificará la topografía, ni la hidrología natural tanto superficial como subterránea.

VII.1.1 Pronósticos del escenario sin el proyecto.

La situación actual del municipio por donde quedará instalado el sistema para transporte de gas natural, presenta una integridad ecológica funcional media con impactos en la vegetación por las actividades antrópicas, y el escenario esperado hacia el ecosistema presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, es la degradación paulatina de los componentes bióticos y abióticos, ya que a pesar de que esta región del estado se caracteriza por presentar un alto número en la biodiversidad de flora y fauna, estos componentes se han visto impactados negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas y asentamientos irregulares, así como la creación de vías generales de comunicación, aunado al crecimiento de los terrenos dedicados a las actividades de agricultura y pastoreo de ganado por parte de los habitantes de las zonas rurales, y si bien, dichas actividades son a largo plazo, se considera que los impactos son permanentes y aun aplicando medidas de restauración no se podrán regenerar las características bióticas y abióticas de los ecosistemas presentes.

Aunado a lo anterior, aunque el proyecto no se llevara a cabo, el suelo localizado dentro del derecho de vía del proyecto, sufrirá un deterioro constante e impactos en su cobertura vegetal natural, ya que actualmente presenta 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 la zona donde se localizará el proyecto existen instalaciones industriales que emiten gases de efecto invernadero, por lo que, aunque no se instale el proyecto, estas instalaciones continuarán causando desequilibrios en la calidad del aire de la región. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, lo cual debido a las malas prácticas de conservación que se realizan en la región por parte de los habitantes del municipio donde se ubicará el proyecto, propicia una visión que muestra el deterioro de la vegetación natural debido a la deforestación y generación de

residuos sólidos urbanos. Estas son actividades ajenas al proyecto, por lo que se determina que, aunque no se realizará la instalación del gasoducto, el deterioro del sistema ambiental en su factor flora y suelo, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo, si los habitantes de la zona, no se concientizan respecto a la conservación y cuidado de los recursos naturales.

VII.1.2 Pronósticos del escenario con el proyecto sin medidas correctivas.

Factor Suelo.

La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de remoción de tierra para la apertura de la zanja donde aplique, y el uso de maquinaria para la instalación del sistema para transporte, son los principales impactos que por su magnitud afectarán el suelo en estas áreas. La contaminación de los suelos por efecto de derrames accidentales de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como la posible disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, son otros impactos de menor extensión.

Factor Agua.

Existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente durante la obra civil dentro del área de influencia del proyecto, por lo que, en caso de no instaurarse medidas preventivas como la definición de la localización del proyecto, se podrán causar impactos a cuerpos de agua existentes en la región donde se ubica el proyecto, debido a la generación de residuos sólidos, en caso de disponerse accidentalmente directamente en las aguas superficiales, así como por la contaminación con hidrocarburos, lo cual puede llegar a causar la muerte a la fauna marina, así como daños a los habitantes que usan estos cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

Factor Aire.

La contaminación al aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden llegar a causar una modificación en la calidad ambiental del aire presente en la región, lo cual puede ocasionar impactos directos en la salud de las personas y de los propios trabajadores de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.. Aunado a lo anterior, las emisiones de partículas sólidas por el levantamiento de polvos debido a la circulación vehicular pueden llegar a causar impactos en la salud de los habitantes del municipio donde se localizará el proyecto.

Factor Flora.

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente al proyecto, ya que en dicha superficie es donde se realizará la apertura de la zanja, así como el movimiento de la maquinaria pesada y vehículos automotores. Los impactos a la vegetación serán únicamente por el desmonte de esta en el derecho de vía propuesto para el proyecto; cabe mencionar que, si no se establecen medidas preventivas durante la obra civil

del proyecto, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área superficial donde quedará instalado el proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental.

Así mismo, la falta de medidas preventivas y de restauración de impactos, dificultará el grado de reversibilidad a las condiciones originales de la vegetación natural, ya que si bien, la flora silvestre puede llegar a crecer sobre el área donde se realizó la excavación del suelo, si no se realiza una compactación adecuada del suelo con el que se rellena la zanja, la cantidad de vegetación regenerada será deficiente. Lo anterior conlleva a que los impactos esperados a la comunidad florística sean irreversibles o no mitigables, ya que, en caso de realizarse actividades de despalme, se favorecerá el deterioro y la desintegración de un factor importante para las condiciones microclimáticas de la región.

Factor Fauna.

La diversidad de la composición faunística no se verá alterada de manera significativa, ya que por las actividades del pasado y las efectuadas actualmente en las áreas aledañas al proyecto, aun cuando se ha modificado el hábitat natural, éste cambio ha sido gradual y en diferentes sectores del área del proyecto, lo que ha originado que las especies afectadas paulatinamente hayan emigrado hacia zonas aledañas. Aunado a lo anterior, no se detectaron especies listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Factor Socioeconómico.

Sin la aplicación de medidas preventivas, los impactos al sector social serán negativos debido a la movilización de maquinaria y obstrucción de vialidades, así como a la generación de ruido y de partículas sólidas. En cuanto a la economía, la operación del proyecto representa impactos positivos, ya que se promoverá el uso de un combustible más limpio que se traduzca en la reducción de gastos por mantenimiento en equipos industriales, y reducción de sanciones a las industrias por utilizar un combustible menos contaminante y amigable con el medio ambiente.

VII.1.3 Pronósticos del escenario con el proyecto considerando las medidas correctivas.

Aire.

Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con la aplicación de un exhaustivo programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la 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 vigilancia, recorridos de seguridad (celajes) y la aplicación de un programa para el mantenimiento preventivo, hará que los impactos a la atmósfera producto de fugas de gas natural sean mínimos y/o nulos.

Suelo.

Las medidas de prevención propuestas para la realización de las actividades de construcción durante toda la obra civil del proyecto evitarán modificaciones importantes a las condiciones físicas del suelo y subsuelo, ya que en los tramos del sistema para transporte donde se realizará la apertura de una zanja, el relleno de ésta se realizará con el mismo material extraído producto de la excavación, con el objeto de que la recuperación del subsuelo sea lo más rápido posible, además de que con esto se disminuirá la generación de residuos sólidos.

Aunado a lo anterior, con la propuesta de instalación del sistema para transporte de gas natural dentro de caminos rurales y áreas afectadas, se evitará impactar negativamente al suelo natural que presente gran concentración de vegetación, ya que las condiciones del suelo, son favorables para la instalación del sistema para el transporte de gas natural, debido a que en algunos puntos se encuentran libres de vegetación y presentan la acumulación de residuos, por lo que también, con las medidas de prevención propuestas, se evitará aumentar el grado de deterioro del suelo y subsuelo presentes, además de que con la instalación de contenedores para el almacenamiento de residuos se evitarán los impactos ambientales por la generación de residuos sólidos urbanos.

Agua.

Durante la etapa de construcción no se afectarán cuerpos de agua, ya que, como medida preventiva, desde la definición del trazo se consideró realizar el cruce de estos mediante la técnica de perforación direccional, la cual evita que se afecten de manera negativa los cuerpos de agua.

La satisfacción de necesidades de agua será proporcionada 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 vialidades existentes, debido a las actividades antropogénicas de la región, sin embargo, como parte de la responsabilidad de la empresa Promovente del proyecto, tiene establecidos procedimientos para restablecer las condiciones de los derechos de vía, además de la creación de áreas verdes en las instalaciones superficiales.

Además, se pondrá especial atención durante la obra civil del proyecto para que, en caso de toparse con algún individuo de anfibio o reptil, éste pueda ser rescatado y reubicado hacia zonas aledañas y seguras del proyecto.

Factor Socioeconómico.

El impacto esperado en la construcción del proyecto cae en parte en aspectos poblacionales. Las medidas preventivas y de mitigación, están orientadas a atenuar las molestias ocasionadas a la población durante la etapa de construcción. Una vez terminada esta etapa, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales. Durante la operación del proyecto, se aplicarán medidas de seguridad rigurosas para asegurar la integridad mecánica de los gasoductos que conformarán todo el proyecto, con el objeto de descartar cualquier anomalía que pueda ocasionar una fuga y posteriormente un chorro de fuego o una explosión no confinada, eventos que pueden llegar a causar graves daños en la integridad física de las poblaciones aledañas al sistema para transporte.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Para la implementación de las medidas preventivas y de mitigación, se requiere establecer un programa de vigilancia ambiental, el cual permitirá medir el avance y conocer el resultado de las actividades correctivas realizadas, para en su momento corregir o modificar en campo, las situaciones que no garanticen los resultados programados.

A partir de la definición de las actividades, se establece el programa para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas y la periodicidad de supervisión de estas, así como el procedimiento de supervisión para verificar el cumplimiento de éstas y el procedimiento para la realización de correcciones y ajustes necesarios.

Aunado a lo anterior, se elaborará y aplicará el procedimiento que incluya las actividades para establecer el indicador que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación, además de la periodicidad de supervisión de estas, así como el procedimiento de supervisión para el cumplimiento de dichas actividades.

La Promovente, debido a las características del proyecto, tiene la responsabilidad de instaurar la figura del inspector ambiental, con el fin de que supervise la ejecución de las actividades hasta la conclusión del proyecto.

Durante la etapa de construcción del proyecto, la empresa tomará en cuenta las disposiciones aplicables de la norma **NOM-003-ASEA-2016**, así mismo, en el período de operación y mantenimiento del sistema para transporte de gas natural e instalaciones asociadas, las actividades deberán estar sujetas a las revisiones y cuidados de su integridad, tal como lo marca dicha norma. La observación de deslaves, movimientos de tierra, obras de construcciones cercanas al gasoducto, y en general, actividades ajenas a su cometido deberán evaluarse para la definición de riesgos potenciales para su operación, así como definir el procedimiento de construcción e instalación.

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de toda la vida útil del proyecto. El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos: Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y reforestación de los impactos generados por el proyecto. Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

Para mayor detalle, Ver Programa de Vigilancia Ambiental en ***Anexo 8.***

VII.3 CONCLUSIONES

La instalación del sistema para transporte de gas natural promovido por Gas Natural del Noroeste para dar suministro a los socios comerciales representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector industrial.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

En lo que se refiere a la matriz de impactos para este proyecto, se deduce que los factores del medio ambiente que tienen mayor susceptibilidad de afectación son suelo, flora y fauna, en segundo lugar, el medio perceptual para el elemento paisaje, junto con el poblacional en el factor ambiental relativo al medio económico.

Como resultado de la aplicación de la matriz de Leopold, impacto – desarrollo, utilizando los criterios para el llenado de esta y para la interpretación de los datos, se obtiene que el valor arrojado para la evaluación de los factores más relevantes y susceptibles de impactos indicados en el párrafo anterior es de 59 impactos negativos.

Si bien puede considerarse alto el valor, hay que tomar en cuenta que la mayoría de éstos impactos radica en la etapa de preparación del sitio y obra civil del proyecto, además de que se consideran como no relevantes, ya que se solo se generarán de manera temporal y podrán ser mitigados con la aplicación de las medidas propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA; así mismo su impacto al ambiente no representa un cambio de gran magnitud en sus características físicas, ni pone en riesgo la extinción de la flora o fauna del área de influencia en estudio.

Por lo descrito anteriormente, se concluye que los beneficios que traerá la instalación y puesta en marcha del sistema para transporte de gas natural, son mayores a los efectos negativos que se ocasionarán por las actividades de preparación del sitio y construcción, ya que habrá una gran contribución hacia el sector socio económico e industrial de la zona en estudio, debido a la creación de empleos para los habitantes del municipio donde se instalará el proyecto, además se aplicarán medidas de prevención y mitigación para la compensación de impactos negativos ocasionados.

Índice

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 2

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN. 2

VIII.1.1 Planos Definitivos. 2

VIII.1.2 Fotografías. 2

VIII.1.3 Videos. 2

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Formatos de Presentación.

Para la solicitud de la evaluación del presente proyecto se presenta un ejemplar en original impreso y 4 copias en respaldo electrónico de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular.

VIII.1.1 Planos Definitivos.

Los planos temáticos de ubicación del proyecto se incluyen en el **Anexo 6** del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

Así mismo, cada uno de los mapas, croquis y planos referentes a la identificación de los componentes Bióticos y Abióticos de la región donde se localizará el proyecto, se incluyen en cada uno de los capítulos del presente informe.

VIII.1.2 Fotografías.

Ver en **Anexo 9** el reporte fotográfico del presente proyecto.

VIII.1.3 Videos.

Durante los trabajos en campo para la realización del presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se realizaron videograbaciones de las áreas donde se localizará el proyecto.