

ÍNDICE

CAPÍTULO I		PÁGINA
I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
I.1	Proyecto.....	1
I.1.1	Nombre del proyecto.....	1
I.1.2	Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto.....	1
I.1.4	Presentación de la documentación legal.....	2
I.2	Datos del promovente.....	3
I.2.1	Nombre o razón social.....	3
I.2.2	Registro Federal de Contribuyentes.....	3
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal.....	4
I.2.4	Dirección del promovente para oír o recibir notificaciones.....	4
I.3	Responsable de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental.....	4
I.3.1	Nombre o razón social.....	4
I.3.2	Registro Federal de Contribuyentes.....	4
I.3.3	Cédula Única de Registro de Población y número de Cédula Profesional del responsable de la elaboración del manifiesto de impacto ambiental.....	4
I.3.4	Colaboradores técnicos en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	5
I.3.5	Dirección del responsable técnico del estudio.....	5
CAPÍTULO II		PÁGINA
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
II.1	Información general del proyecto.....	1
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	1

II.1.2	Selección del sitio.....	2
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	5
II.1.3.1	Macrolocalización.....	5
II.1.3.2	Microlocalización.....	6
II.1.4	Inversión requerida.....	8
II.1.5	Dimensiones del proyecto.....	9
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	10
II.1.7	Urbanización el área y descripción de servicios requeridos.....	10
II.2	Características particulares del proyecto.....	11
II.2.1	Programa general de trabajo.....	13
II.2.2	Preparación del sitio.....	15
II.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	17
II.2.4	Etapas de construcción.....	17
II.2.5	Etapas de operación y mantenimiento.....	35
II.2.6	Descripción de obras asociadas al proyecto.....	36
II.2.7	Etapas de abandono del sitio.....	36
II.2.8	Utilización de explosivos.....	36
II.2.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	37
II.2.10	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	38

CAPÍTULO III

PÁGINA

III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO	
III.1	Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Decretados.....	1
III.1.1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	1
III.2	Planes y Programas de Desarrollo Urbano Parciales, Regionales o	6

	Municipales.....	
III.2.1	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	6
III.2.2	Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Querétaro 2016-2021.....	7
III.2.3	Plan de Desarrollo Urbano.....	9
III.2.3.1	Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Santa Rosa Jáuregui.....	10
III.3	Decretos de Áreas Naturales Protegidas o Áreas Privadas y Sociales de Conservación.....	12
III.3.1	Áreas naturales protegidas.....	12
III.3.2	Concordancia con Tratados Internacionales.....	18
III.3.3	Regiones Terrestres Prioritarias.....	22
III.3.4	Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	23
III.3.5	Área de importancia para la Conservación de las Aves (AICA).....	25
III.4	Normas Oficiales Mexicanas.....	26

CAPÍTULO IV		PÁGINA
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	
IV.1	Delimitación del área de estudio.....	1
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	5
IV.2.1	Aspectos abióticos.....	6
IV.2.1.1	Meteorológicos.....	6
IV.2.1.2	Geología y geomorfología.....	10
IV.2.1.3	Suelos.....	14
IV.2.1.4	Hidrología superficial y subterránea.....	15
IV.2.1.5	Calidad del aire.....	18
IV.2.2	Aspectos bióticos.....	22
IV.2.2.1	Tipos de vegetación.....	22
IV.2.2.2	Fauna.....	31

IV.2.3	Paisaje.....	43
IV.2.3.1	Unidades de paisaje.....	44
IV.2.4	Medio socioeconómico.....	50
IV.2.4.1	Contexto local.....	50
IV.2.4.2	Economía.....	51
IV.2.4.3	Demografía.....	53
IV.2.5	Diagnóstico ambiental.....	61

CAPÍTULO V		PÁGINA
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	1
V.1.1	Indicadores de impacto.....	2
V.1.2	Lista de indicadores de impacto.....	3
V.1.3	Criterios y metodología de evaluación.....	4
V.1.3.1	Criterios.....	5
V.1.3.2	Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....	6
V.2	Impactos detectados.....	16
V.2.1	Flora.....	16
V.2.2	Fauna.....	17
V.2.3	Agua.....	18
V.2.4	Suelo.....	18
V.2.5	Calidad del aire.....	20
V.2.6	Ruido.....	21
V.2.7	Paisaje.....	23
V.2.8	Entorno social.....	24

CAPÍTULO VI		PÁGINA
-------------	--	--------

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.....	1
VI.2	Impactos residuales.....	22
VI.3	Impactos sinérgicos y acumulativos.....	25

CAPÍTULO VII		PÁGINA
--------------	--	--------

VII.	PRONÓSTICO AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	
VII.1	Pronósticos del escenario.....	1
VII.2	Programa de vigilancia ambiental.....	6
VII.3	Conclusiones.....	19

CAPÍTULO VIII		PÁGINA
---------------	--	--------

VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	
VIII.1	Formatos de presentación.....	1
VIII.1.1	Planos definitivos.....	1
VIII.1.2	Fotografías.....	1
VIII.1.3	Videos.....	1
VIII.1.4	Lista de flora y fauna.....	2
VIII.2	Otros Anexos.....	3
VIII.3	Glosario de términos.....	4

BIBLIOGRAFÍA

RELACIÓN DE ANEXOS	PÁGINA
CAPÍTULO I	
ANEXO I.1 MAPA DE MICROLOCALIZACIÓN.....	1
ANEXO I.2 ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA.....	2
ANEXO I.3 CONTRATO DE COMPRAVENTA.....	2
ANEXO I.4 CANCELACIÓN DE RESERVA DE DOMINIO.....	3
ANEXO I.5 PODER NOTARIAL A FAVOR DEL REPRESENTANTE LEGAL DE CUGAS.....	3
ANEXO I.6 RFC DE LA EMPRESA.....	3
ANEXO I.7 IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	4
ANEXO I.8 RFC DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	4
ANEXO I.9 DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	4
ANEXO I.10 CÉDULA PROFESIONAL DE LOS COLABORADORES.....	5
CAPÍTULO II	
ANEXO II.1 MAPA DE MACROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	5
ANEXO II.2 MEMORIA DE CÁLCULO DE EBITDA.....	8
ANEXO II.3 PLANOS TUBERÍA DE SUMINISTRO AC 4".....	9
ANEXO II.4 MEMORIA FOTOGRÁFICA.....	10
ANEXO II.5 MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DE TUBERÍA DE SUMINISTRO.....	22
ANEXO II.6 MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DEL CITY GATE.....	28
ANEXO II.7 PLANOS MECÁNICOS DEL CITY GATE.....	28
ANEXO II.8 DIAGRAMA DE TUBERÍA E INSTRUMENTACIÓN.....	28
ANEXO II.9 DIAGRAMA UNIFILAR.....	28
ANEXO II.10 PLANO DE SISTEMA DE PARARRAYOS.....	28
ANEXO II.11 PLANO DE CLASIFICACIÓN DE ÁREAS.....	28
ANEXO II.12 PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS.....	28
ANEXO II.13 PLANO DE TRAYECTORIAS ELÉCTRICAS.....	28
ANEXO II.14 DIAGRAMA DE CONEXIÓN AL COMPUTADOR DE FLUJO.....	28
ANEXO II.15 MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DE INTERCONEXIÓN.....	30
ANEXO II.16 PLANOS DE REGISTRO DE INTERCONEXIÓN.....	30

ANEXO II.17 PLANO DE INTERCONEXIÓN ENVOLVENTE.....	30
ANEXO II.18 PLANO ARREGLO INTERCONEXIÓN.....	30
ANEXO II.19 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.....	32
ANEXO II.20 MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO GNV CUGAS...	35

CAPÍTULO III

ANEXO III.1 PROTOCOLIZACIÓN DEL ACUERDO DE CABILDO.....	12
ANEXO III.2 DICTAMEN DE USO DE SUELO.....	12

CAPÍTULO IV

ANEXO IV.1 MAPA DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	5
ANEXO IV.2 MAPA CLIMATOLÓGICO.....	7
ANEXO IV.3 MAPA GEOLÓGICO.....	12
ANEXO IV.4 MAPA FISIOGRAFICO.....	13
ANEXO IV.5 MAPA EDAFOLÓGICO.....	14
ANEXO IV.6 MAPA DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	18
ANEXO IV.7 MAPA DE HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.....	18
ANEXO IV.8 MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.....	23
ANEXO IV.9 MAPA DE UNIDADES DE PAISAJE.....	47

CAPÍTULO V

ANEXO V.1 MATRICES DE PENALIZACIÓN.....	7
ANEXO V.2 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	16
ANEXO V.3 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	16

CAPÍTULO VI

ANEXO VI.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO RUTINARIO.....	16
---	----

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

I.1 Proyecto

El proyecto se encuentra ubicado una zona del municipio de Querétaro, Estado de Querétaro, la interconexión se realizará aproximadamente en el kilómetro [REDACTED] del ducto de 16" tramo Querétaro – San José Iturbide; en este punto se ubicará el registro de interconexión y a una distancia no mayor a 15 metros estará ubicado el City Gate a partir de este punto y mediante una transición de acero/polietileno de 4", se iniciará la instalación de la tubería de polietileno alta densidad PEAD que conectará el gas natural a la empresa CUGAS, S.A. de C.V.

ANEXO I.1 MAPA DE MICROLOCALIZACIÓN

I.1.1 Nombre del proyecto

El presente proyecto, es denominado **Interconexión de City Gate e Instalación de Gasoducto para la Empresa CUGAS, S.A. de C.V., en el Municipio de Querétaro, Qro.**

I.1.2 Ubicación del proyecto

El sitio donde se desarrollará el proyecto se ubica en el municipio de Querétaro, Qro., para conectarse al gasoducto de 16" en el tramo Querétaro – San José Iturbide, aproximadamente en el Km [REDACTED] en las coordenadas geográficas de Latitud [REDACTED] N y Longitud [REDACTED]

Coordenadas y Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

Las coordenadas exactas para la ubicación del proyecto ya se encuentran a detalle en el Capítulo 2 en la Tabla Coordenadas UTM del proyecto.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil de este proyecto se considera indefinida, pues el desarrollo posterior al presente proyecto es continuo y depende de varios factores. Pero cabe mencionar que la tubería utilizada en dicho proyecto tiene un tiempo de vida útil de 50 años aproximadamente con mantenimiento nulo.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Escritura pública número noventa mil cuatrocientos cincuenta y cuatro (90,454), emitida en la Ciudad de Santiago de Querétaro, Querétaro, a los 28 días del mes de noviembre de 2018, ante el Lic. Erick Espinosa Rivera, Notario Número Diez de esta ciudad, formalizan la constitución de la sociedad mercantil denominada **“CUGAS”, Sociedad Anónima de Capital Variable**, las C. María del Carmen Amador Roldán y Stephani Cuevas Amador.

En los Transitorios, artículo Tercero, se confiere a **María del Carmen Amador Roldán**, Poder General Amplísimo para pleitos y cobranzas, actos de administración y de dominio, sin limitación alguna, con facultades expresas, por lo que fingirá como representante legal en este proyecto.

ANEXO I.2 ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA

Para acreditar la propiedad del predio donde se realizará el proyecto, se cuenta con el instrumento público número cuarenta y un mil setecientos seis (41,706), realizado en la Ciudad de Santiago de Querétaro, Qro., a los 18 días del mes de agosto de 2017, ante el Licenciado Enrique Javier Olvera Villaseñor, Notario Titular de la Notaría Pública número 21 de esta ciudad, donde se hace constar el **Contrato de Compraventa con Reserva de Dominio**, acreditando como los compradores a Paulina Cuevas Amador, José Bernardo Cuevas Martínez, Juan Manuel Cuevas Carrizales, Juan Manuel Cuevas Martínez, José Saúl Cuevas Coronado, José Saúl Cuevas Martínez y José Ramón Cuevas Peña.

ANEXO I.3 CONTRATO DE COMPRAVENTA

Una vez liquidado, se procedió a la realización de la **Cancelación de la Reserva de dominio**, lo cual consta en el instrumento público número cuarenta y seis mil ochenta y uno (46,081), asentado en la ciudad de Santiago de Querétaro, Qro., a los 16 días del mes de enero de 2019, ante el Lic. Enrique Javier Olvera Villaseñor, Notario Titular de la Notaría Pública número 21 de esta demarcación notarial, donde la señora Martha Patricia Alcalá Hernández solicitó la cancelación de reserva

de dominio a favor de los señores Paulina Cuevas Amador, José Bernardo Cuevas Martínez, Juan Manuel Cuevas Carrizales, Juan Manuel Cuevas Martínez, José Saúl Cuevas Coronado, José Saúl Cuevas Martinez y José Ramón Cuevas Peña

ANEXO I.4 CANCELACIÓN DE RESERVA DE DOMINIO

De igual forma, la C. María del Carmen Amador Roldán, representante legal de la empresa CUGAS, S.A. de C.V., cuenta con un Poder General para Pleitos, Cobranzas y Actos de Administración otorgado por [REDACTED]

Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

[REDACTED], propietarios del predio donde se llevará a cabo el proyecto; que consta en el instrumento número cuarenta y un mil setecientos siete (41,707), emitido en la Ciudad de Santiago de Querétaro, Qro., a los 18 días del mes de agosto de 2017, ante el Licenciado Enrique Javier Olvera Villaseñor, Notario Titular de la Notaría Pública número 21 de esta ciudad.

ANEXO I.5 PODER NOTARIAL A FAVOR DEL REPRESENTANTE LEGAL DE CUGAS

I.2 Datos del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

CUGAS, S.A. de C.V., de la cual se da fe de la constitución de la Sociedad Mercantil en la escritura del Anexo I.2.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

CUG181128J92

ANEXO I.6 RFC DE LA EMPRESA

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. María del Carmen Amador Roldán

Representante Legal

ANEXO I.7 IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL

I.2.4 Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones

Ubicación:

Colonia:

CP:

Municipio:

Estado:

Teléfono:

Correo electrónico:

Domicilio, Teléfono y Correo electrónico
del Representante Legal, Art. 116 del
primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I d
e la LFTAIP.

I.3 Responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Q.F.B. Verónica Venegas Nogueira

I.3.2 Registro federal de contribuyentes

VENV740914FC1

ANEXO I.8 RFC DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

I.3.3 Cédula Única de Registro de Población y número de Cédula Profesional del responsable técnico de la elaboración del manifiesto de impacto ambiental

CURP:

Cédula Profesional: **10962622**

CURP de la persona física, Art. 116 del primer párrafo
de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP

ANEXO I.9 DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

I.3.4 Colaboradores técnicos en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

Biol. [REDACTED]

Cédula Profesional: **7002079**

Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

I.A. [REDACTED]

Cédula Profesional: **En trámite**

ANEXO I.10 CÉDULA PROFESIONAL DE LOS COLABORADORES

I.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle: [REDACTED]

Colonia: [REDACTED]

Municipio: [REDACTED]

Entidad: [REDACTED]

Teléfono: [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED]

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico, Teléfono de la persona física, A
Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto, contempla la distribución de gas natural para abastecer los requerimientos de combustible de la empresa promovente, mismo que es denominado **"Interconexión de City Gate e instalación de gasoducto para la empresa CUGAS, S.A. de C.V., en el municipio de Querétaro, Qro."**

Descripción del sistema:

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP
y 110 fracción I de la LFTAIP.

1. Interconexión del City Gate, en el gasoducto 16" tramo Querétaro – San José Iturbide, Km [REDACTED]
2. City Gate, ubicado a una distancia no mayor a 30 metros de la interconexión.
3. Compresores de gas natural.
4. Zona de carga de gas y dispensarios.

El proyecto considera la instalación de las tuberías que conecten el registro de interconexión con el City Gate, así como la tubería saliente del mismo hacia los compresores y dispensarios.

La tubería a emplear para el niple de interconexión será de 4" de diámetro nominal API 5L X-52 cedula 80, con un espesor de pared 8.56mm (0.337"), sin costura. La tubería de suministro de gas desde la salida del City Gate hacia los compresores será de 4" cedula 80 API 5L X-42, sin costura y con protección mecánica y anticorrosiva.

El City Gate funciona como una estación de filtración, regulación y medición, del gas obtenido de la interconexión, dicha estación tendrá la capacidad de suministrar el consumo pico requerido de Gas Natural en un tiempo de 24 horas de consumo diario.

A la salida del City Gate, el gas debe mantener una presión constante sin ser afectado por el flujo o temperatura. El gas pasa a la siguiente etapa del proceso que es la compresión, en donde se incrementa su presión hasta los 300 Bar (4,352 Psi).

El control de lo anterior se hace a través del Panel de Prioridades de cada equipo de compresión, el cual consta de un tablero con válvulas automáticas que direcciona el flujo del gas, que puede ser hacia los tanques de almacenamiento o hacia dispensarios.

La estación de suministro de GNV- CUGAS, brindará Gas Natural para uso vehicular, expendiendo a unidades vehiculares de carga y al público en general.

El presente proyecto considera el aprovechamiento del gas natural para abastecer los requerimientos de combustible de la empresa CUGAS, S.A. de C.V. El gas natural es reconocido como una energía noble por su eficiencia, limpieza y precios competitivos. Es de los combustibles que menos contamina, calienta con rapidez y no necesita almacenaje previo, por lo que evita un mayor deterioro ambiental.

II.1.2 Selección del sitio

El sitio para la interconexión y ubicación de la caseta del City Gate fue elegido en base a la distancia entre el punto de interconexión y la ubicación del cliente. Debido a que en el terreno se encuentra una terminal para revisión y reparación de Tracto Camiones, se eligió el sitio más alejado para el trazo del ducto que irá del City Gate los compresores, como medida de seguridad.

A continuación se muestran unas imágenes desde donde se encontrará situada la interconexión, el City Gate, así como los compresores de gas natural.

FIGURA II.1 Y 2 UBICACIÓN DEL CITY GATE E INTERCONEXIÓN



VISTA ACTUAL DEL PREDIO DONDE SE PRETENDE LA UBICACIÓN DE LA INTERCONEXIÓN Y EL CITY GATE

FIGURA II.3 COMPRESORES



EN LAS IMÁGENES SE MUESTRAN LOS SITIOS DONDE SE LLEVARÁ A CABO LA CONSTRUCCIÓN DE LOS COMPRESORES Y LAS JARDINERAS.

Criterios ambientales

El proyecto no cuenta con inconvenientes ambientales, puesto que el área en donde se pretende desarrollar no cuenta con características ambientales representativas y es un sitio que previamente ha sido afectado.

Asimismo, el uso de gas natural tiene un impacto ambiental positivo, puesto que la combustión del gas natural está clasificada mundialmente como la más limpia entre los combustibles industriales tradicionales. De hecho, las emisiones de material particulado cumplen con las normas internacionales más exigentes, sin necesidad de invertir en equipos de tratamiento de gases. Una de las grandes ventajas del gas natural respecto a otros combustibles, son las bajas emisiones de su combustión.

Criterios técnicos

El sitio no presenta inconvenientes técnicos para llevar a cabo el proyecto, debido a que el sitio cuenta con caminos de acceso, los cuales se encuentran en buen estado para el libre tránsito de la maquinaria.

Criterios socioeconómicos

Llevar a cabo el presente proyecto, se traducirá en **beneficios de tipo económico para la empresa** CUGAS, S.A. de C.V., el objetivo del proyecto es que la empresa atienda su demanda requerida de transporte de gas natural; por lo que es necesario construir una estación de filtración, regulación y medición, así como una estación de suministro, para abastecer unidades vehiculares de carga y expendio al público en general.

También se prevé un **beneficio social para los habitantes de las zonas aledañas**, ya que los empleados que se contraten para la ejecución de las actividades dejarán una derrama económica en la zona por la demanda temporal de servicios alimenticios, además de que el presente proyecto será fuente de empleos permanentes para habitantes de la zona.

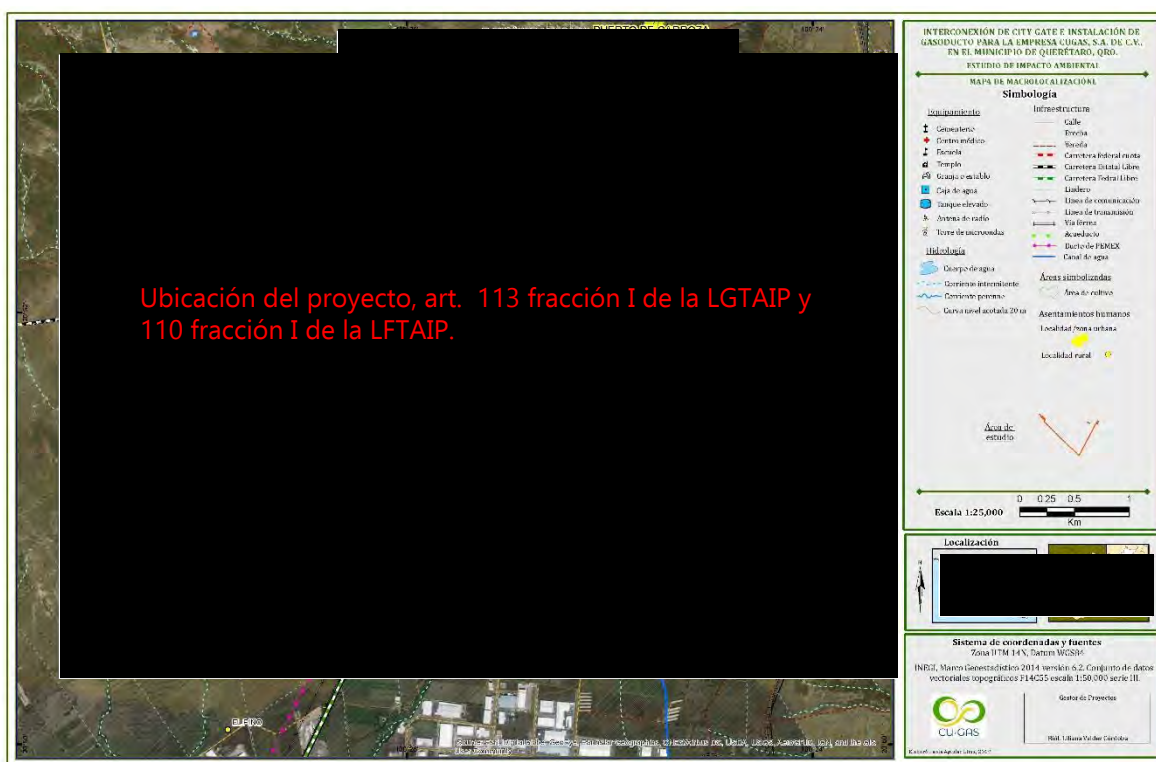
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP
y 110 fracción I de la LFTAIP.

II.1.3.1 Macrolocalización

El presente proyecto se desarrollará en un predio ubicado en la localidad del poblado [REDACTED], delegación de [REDACTED], correspondiente al municipio de Querétaro, Querétaro; y contempla la construcción de un registro de interconexión, un City Gate y una estación de suministro de gas natural, así como los ductos de conexión entre el City Gate y los compresores.

FIGURA II.4 MAPA DE MACROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



ANEXO II.1 MAPA DE MACROLOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Querétaro, es uno de los 18 municipios del estado mexicano de Querétaro. La cabecera municipal es la Ciudad de Querétaro, también capital del estado. Se localiza al suroeste del estado, ubicando sus coordenadas extremas entre los [REDACTED] de latitud norte y de los [REDACTED] de longitud oeste y tiene una extensión territorial de 690 kilómetros cuadrados. Colinda al este con el municipio de El Marqués, al sur con el municipio de Huimilpan y con el municipio de Corregidora, al oeste con los municipios guanajuatenses de Apaseo el Grande y San Miguel de Allende, y al norte con el de San José Iturbide.

El proyecto se ubicará sobre las siguientes coordenadas:

Coordenadas del proyecto, art.
113 fracción I de la LGTAIP y
110 fracción I de la LFTAIP

TABLA II.1 COORDENADAS UTM DEL PROYECTO

PUNTO	COORDENADAS DEL REGISTRO DE INTERCONEXIÓN	
	X	Y
I		
II		
III		
IV		
V		

PUNTO	COORDENADAS DE LA TUBERÍA DE INTERCONEXIÓN	
	X	Y
I		
VI		
VII		
VIII		

PUNTO	COORDENADAS DE LA CASETA DEL CITY GATE	
	X	Y
XI		
X		
XI		
XII		

PUNTO	COORDENADAS PARA TUBERÍA DE SUMINISTRO	
	X	Y
XIII		
XIV		
XV		
XVI		
XVII		
XVIII		

PUNTO	COORDENADAS DE LA COMPRESIÓN	
	X	Y
XIX		
XX		
XXI		

Coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

PUNTO	COORDENADAS DE LA COMPRESIÓN	
	X	Y
XXII	m E	m N
XXIII	m E	m N
XXIV	m E	m N
XXV	m E	m N
XXVI	m E	m N
XXVII	m E	m N
XXVIII	m E	m N
XXIX	m E	m N
XXX	m E	m N

II.1.4 Inversión requerida

El monto total que se requiere para la realización de este proyecto se señala a continuación, desglosando en costo de infraestructura, así como el monto para llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación a realizar durante el proyecto, se puede observar desglosadas y el monto total requerido en la tabla II.2.

TABLA II.2 INVERSIÓN REQUERIDA PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

INFRAESTRUCTURA Y OPERACIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	MONTO TOTAL
\$		
Equivalente en USD Compra: 18.36 Venta: 19.18 1 USD = \$ 19.19 Fecha de referencia: Diciembre 2019		

FUENTE DE TIPO DE CAMBIO: BANAMEX POR INTERNET

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

* INCLUYE UN FACTOR DE SOBRECOSTO DEL 30 %

Periodo de recuperación de capital

Tal como se menciona en la memoria de cálculo, el periodo de recuperación de capital será de 10 años.

ANEXO II.2 MEMORIA DE CÁLCULO DE EBITDA

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total

El proyecto contempla el registro de interconexión, cuya tubería de interconexión tendrá una superficie será de 6.72 m², y la tubería que saldrá de la caseta hacia los compresores tendrá 275.1 m², la superficie total de cada zona se muestra a continuación:

TABLA II.3 SUPERFICIE TOTAL A AFECTAR

ITEM	ZONA	UNIDAD	SUPERFICIE
1	Registro de interconexión	m ²	16
2	Tubería de interconexión	m ²	6.72
3	Caseta del City Gate	m ²	200
4	Tubería de suministro	m ²	275.1
5	Compresores	m ²	148.28
6	Carga de gas	m ²	1897.31
Superficie Total a afectar (m ²)			2543.41

ANEXO II.3 PLANOS TUBERÍA DE SUMINISTRO AC 4"

b) Cobertura vegetal afectada

El proyecto considera el paso del ducto de la salida del City Gate al área de compresores por un trazo de 0.70 cm de ancho para la realización de las zanjas e introducción de la tubería, mismos que cruzarán diferentes zonas, correspondientes derechos de vía y un tramo de cubierta vegetal.

No obstante, no se realizará una afectación significativa debido a que el predio correspondiente al proyecto ya se encuentra impactado y únicamente se removerá cubierta vegetal que está cercana al lindero por donde cruzará el ducto.

En total se verán afectados 17 individuos, 9 de ellos eucaliptos, y 8 mesquites.

Conforme a la visita, el área del City Gate presenta un uso de suelo comercial y de servicios, mientras que en los alrededores de la zona del proyecto es posible observar que el uso de suelo es de tipo agropecuario y comercial y de servicios.

c) Superficie para obras permanentes.

Toda la infraestructura que se instale para el proyecto se pretende que sea de tipo permanente, por lo que la superficie es de 2,543.41 m², representando el 100% de la superficie total del proyecto.

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

El uso actual del suelo donde se realizará el proyecto y en los predios colindantes se encuentra como agricultura de temporal (Ver Mapa de uso de suelo y Vegetación en el capítulo 4).

ANEXO II.4 MEMORIA FOTOGRÁFICA

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Vías de acceso

El área en donde inicia el proyecto se puede acceder por la carretera federal libre 57, Querétaro-San Luis Potosí, a la altura del Km 34 , entrando por el camino a La Quebradora San Francisco, hasta llegar a la entrada del predio.

- **Terrestres** Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

Para la localidad del poblado de [REDACTED], se cuenta con el siguiente acceso terrestre: la Carretera Federal Querétaro-San Luis Potosí.

- **Aéreos**

El proyecto no cuenta con acceso aéreo.

- **Marítimos**

El proyecto no cuenta con acceso marítimo.

Servicios Básicos

➤ Agua potable

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

La localidad del poblado de [REDACTED] correspondiente al proyecto, cuenta con el servicio de agua potable, ya que el proyecto se ubica en una zona urbana que hace indispensable el abasto de este recurso. Por otro lado, en el predio donde se llevará a cabo el proyecto hay instalaciones existentes, por lo que se cuenta con el servicio de agua potable.

➤ Energía eléctrica

El municipio cuenta con el **servicio de energía eléctrica**, además de que se pudo apreciar durante la visita que se cuenta con infraestructura para dicho servicio debido a que como se menciona anteriormente, el predio ya cuenta con instalaciones existentes.

➤ Drenaje

Debido a la naturaleza del proyecto, no se considera la relevancia de este punto para el mismo, además de que el proyecto se ubicará en un sitio que ya cuenta con dicho servicio.

II.2 Características particulares del proyecto

Tubería de suministro

La tubería a emplear será de 4" de diámetro nominal API 5L X-42 cedula 80, con un espesor de pared de 8.56 mm (0.337"), sin costura. La tubería de suministro de gas desde la salida del City Gate hacia los compresores además contará con protección mecánica y anticorrosiva.

TABLA II.4 RESULTADO DEL CÁLCULO PARA EL ESPESOR DE LA TUBERÍA

DIÁMETRO NOMINAL (")	DIÁMETRO EXTERIOR (")	DIÁMETRO EXTERIOR (MM)	RESISTENCIA MÍNIMA DE CEDENCIA (KPA)	PRESIÓN DE DISEÑO (KPA)	ESPESOR TEÓRICO (MM)	ESPESOR UTILIZADO (MM)	INCREMENTO DE SEGURIDAD %
4	4.5	114.3	289,580	4,000	1.18	8.56	626.51

Estación de Regulación y Medición (City Gate)

La entrada al City Gate está compuesta por bridas de acero al carbón de 4" ANSI 600 RF, entre las cuales se instalará una junta aislante tipo Micarta de 4" ANSI 600 y válvulas aguja y manómetro, donde estará el transmisor indicador de presión.

Posteriormente pasa al tren de filtración, el cual será doble, contará con válvula bola de acero al carbón de 4" ANSI 600 RF, después se encuentra el filtro coalescedor y reducción concéntrica de 4" a 2" cedula 80.

El siguiente paso es el tren de regulación (de 2"), el cual será de doble línea y cada una contará un regular EZR SLAM-SHUT 2", para este regulador la presión de entrada será de 53.6 kg/cm² y la presión regulada de salida será de 40 kg/cm².

A continuación se contará con un doble tren de medición. Esta sección medirá el flujo de gas de la estación, con dos medidores tipo turbina 4" G-250 ANSI 600, trabajando con una presión de operación de 40 kg/cm², el medidor FT/FE-101 es que estará midiendo el gas y el medidor FT/FE-102 estará en modo espera.

Finalmente, el gas pasará el computador de flujo donde se realiza la corrección del flujo medido por el elemento primario de flujo afectado por las variables presión y temperatura. El computador monitorea, registra y corrige simultáneamente las variables instantáneas de la línea de medición y las almacena en memoria.

Los materiales para el proyecto de interconexión se diseñaron bajo los siguientes parámetros:

TABLA II.5 PARÁMETROS DE DISEÑO

PARÁMETRO	TUBERÍA	CITY GATE
Presión Diseño	75 Kg/cm ²	75 Kg/cm ²
Presión máxima de entrada	53.60 Kg/cm ²	53.60 Kg/cm ²
Presión mínima de entrada	40.40 Kg/cm ²	40.40 Kg/cm ²
Presión máxima de salida	40 Kg/cm ²	40 Kg/cm ²
Presión mínima de salida	40 Kg/cm ²	40 Kg/cm ²

PARÁMETRO	TUBERÍA	CITY GATE
Q mínimo	172,800 m ³ (N)/día	51,630 m ³ (N)/día
Q máximo	200,000 m ³ (N)/día	200,000 m ³ (N)/día
Temperatura máxima del diseño del gas	45 °C	45 °C
Temperatura mínima del diseño del gas	5°C	5°C
Fluido	Gas natural	Gas natural
Densidad específica	0.6	0.6
Velocidad máxima del gas a la entrada	6.92 m/s	6.92 m/s
Velocidad máxima del gas a la salida	NA	6.99 m/s

Estación de suministro (compresores y dispensarios)

A la salida del City Gate, el gas debe mantener una presión constante sin ser afectado por el flujo o temperatura, por lo que la siguiente etapa del proceso es la compresión, en donde se incrementa su presión hasta los 300 Bar (4,352 Psi).

El control de lo anterior se hace a través del Panel de Prioridades de cada equipo de compresión, el cual consta de un tablero con válvulas automáticas que direcciona el flujo de gas, que puede ser hacia los tanques de almacenamiento o hacia dispensarios.

TABLA II.6 DATOS TÉCNICOS Y CAPACIDAD DEL PROYECTO

EQUIPOS A INSTALAR	CAPACIDAD	TOTAL EQUIPOS	CAPACIDAD TOTAL
Compresor Twin	2,219 Sm ³ /hora	3	6,657 Sm ³ /hora
Dispensario flujo estándar	900 Sm ³ /hora	3	2,700 Sm ³ /hora
Dispensario alto flujo	1,200 Sm ³ /hora	5	6,000 Sm ³ /hora
Panel de prioridad externo	N/A	3	N/A
Almacenamiento	2,000 l	3	6,000 l

II.2.1 Programa general de trabajo

Está contemplado a desarrollarse en cuatro etapas: **preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio**; proyectando un periodo de 5 meses para ejecutar las etapas de preparación y construcción y en el sexto mes comenzar con la operación del proyecto, previo al inicio de la etapa de preparación se deberán obtener todas las autorizaciones correspondientes para la ejecución del mismo, para esto se destinó 2 meses, una vez iniciada la etapa de

operación no se cuenta con una fecha concreta para concluir con la misma y dar inicio a la siguiente, ya que está considerada para una vida útil de 50 años y su ejecución no tiene previsto un tiempo específico, pues puede extenderse de forma indefinida pues su desarrollo es continuo.

A continuación se muestra el cronograma de actividades del proyecto:

TABLA II.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
PROCESO DE GESTIÓN								
OBTENCIÓN DE PERMISOS								
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO								
DESMONTE Y DESPALME								
ZANJEADO								
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
<i>TUBERÍA</i>								
INTRODUCCIÓN DE TUBERÍA, VÁLVULAS Y SOLDADURA								
RELLENO DE LAS ZANJAS								
EMPAQUE DE LÍNEA								
PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD								
LIMPIEZA DE TUBERÍA								
COLOCACIÓN DE POSTES DE SEÑALIZACIÓN								
<i>CITY GATE</i>								
CONSTRUCCIÓN DE CASETA PARA CITY GATE								
COLOCACIÓN DE EQUIPOS DEL CITY GATE								
COLOCACIÓN DE EQUIPO PARA INTERCONEXIÓN AL GASODUCTO DE 4"								
INTERCONEXIÓN AL GASODUCTO DE 4"								
INSTALACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIÓN								
<i>ESTACIÓN DE SUMINISTRO</i>								
INSTALACIÓN DE COMPRESORES Y DISPENSARIOS								
PERFORACIÓN DE LÍNEA PRINCIPAL								
ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO								
CONEXIÓN/OPERACIÓN								
MANTENIMIENTO POSTERIOR A LA PUESTA EN SERVICIO								→
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO								
RETIRO DE INFRAESTRUCTURA								→

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES CON DATOS DEL PROMOVENTE

II.2.2 Preparación del sitio

El cronograma para las actividades de preparación del sitio son las siguientes:

TABLA II.8 CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

ACTIVIDADES	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO								
DESMONTE Y DESPALME								
ZANJEADO								

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES CON DATOS DEL PROMOVENTE

➤ **Desmonte y despálme**

La remoción de la cubierta herbácea, se llevará a cabo por quince peones utilizando la técnica de chapeo, en jornadas de trabajo de seis horas, de lunes a sábado. El material removido será depositado a un lado, para que no se disperse.

Durante esta etapa, no se alterará significativamente el relieve presente en el sitio, tampoco se alterarán cuerpos de agua, ya que en el sitio puntual donde se realizará la extracción no existen.

➤ **Zanjeado**

Luego de la obtención de los permisos y la remoción de la cubierta herbácea, se inicia con la señalización y delimitación del área de trabajo, empleando para esta actividad polines de madera con alambre de púas y malla plástica color naranja, así como lonas "PELIGRO EXCAVACIÓN PROFUNDA DUCTOS EN OPERACIÓN A ALTA PRESIÓN DE GAS NATURAL", y con lona del punto de reunión y contando con un plano en el cual se indica la ruta de evacuación.

La excavación será de manera manual con pico y pala, todo el personal involucrado en estos trabajos portará su equipo de protección personal que incluye: overol color naranja, botas con casquillo, guantes de carnaza, gafas y casco.

En las excavaciones con profundidad mayor a 1.00 metros, la excavación se realizará de manera escalonada, con horizontales de 0.25 metros, y verticales máximos de 1.00 metros.

El material producto de la excavación deberá traspalearse fuera de la misma a una distancia mínima de 2.00 metros del hombro de los taludes, por ningún motivo se autorizarán excavaciones que llegarán a tener suspendida la tubería en una longitud mayor a 4.00 metros, sin el apoyo apropiado. El área perimetral a la excavación deberá permanecer acordonada y con letreros indicativos con la leyenda "PELIGRO EXCAVACIÓN PROFUNDA DUCTOS EN OPERACIÓN A ALTA PRESIÓN" de tal manera que sean visibles de noche, los cuales serán retirados al concluir la obra.

Para el zanjeado, se tomarán las siguientes medidas de seguridad de acuerdo a lo establecido en la NOM-003-SECRE-2011:

- Tomar las medidas para evitar la rotura o deterioro de líneas telefónicas eléctricas (sean aéreas o subterráneas), tubería de agua, gas, drenajes, alcantarillas, desagües u otras.
- Cuando se realicen excavaciones en terrenos inestables el perfil de la zanja será en V o en su defecto se asegurará por posible derrumbe, la profundidad mínima será 0.75 m en suelo normal y 0.60 m en suelo rocoso, en cruces como carreteras y drenajes la profundidad será 1.20 m y en cruces de F.F.C.C 1.20 m de profundidad según la norma (NOM-003-SECRE-2011 7.4.1.1. Profundidad mínima).
- Cuando los requerimientos de profundidad mínima no puedan ser cumplidos o donde las cargas externas sean excesivas, el ducto debe ser encamisado, o diseñado para soportar la carga externa anticipada.
- Se deberá disponer y emplear los equipos necesarios, así como los métodos adecuados y la mano de obra suficiente para ejecutar el zanjeo de acuerdo con el replanteo y cronograma de obra.
- La tierra extraída durante el zanjeo deberá volcarse a un lado de la zanja, respetando una distancia mínima de 0.30 m entre el talud del acopio y el

borde de la zanja, evitando obstruir el escurrimiento por los desagües pluviales. En caso de ser factible, deberá ser retirada inmediatamente.

- El escurrimiento de agua en las alcantarillas públicas o privadas siempre tienen que estar asegurados, tomando todas las precauciones necesarias para asegurar un saneamiento suficiente de la zanja antes de bajar la tubería.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para llevar a cabo la realización del presente proyecto, no se contempla la construcción de obras asociadas o provisionales; con la excepción de **instalación de sanitarios portátiles**, los cuales tendrán la finalidad de evitar que se creen focos de infección por mala disposición de los desechos fisiológicos de los trabajadores.

Con respecto a caminos de acceso o vialidades, por la ubicación con que cuenta el proyecto, los accesos se encuentran en buen estado para el paso de cualquier tipo de vehículo, por lo que no es necesaria la apertura de caminos de acceso al área del proyecto.

II.2.4 Etapa de construcción

Las actividades previstas en la etapa de preparación del sitio, se realizarán intercaladas y simultáneamente junto con las actividades de construcción en cuanto a la construcción de la caseta del City Gate y la fabricación del patín de filtración, regulación y medición.

Las actividades contempladas en la etapa de construcción son las siguientes:

TABLA II.9 CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACTIVIDADES	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN								
<i>TUBERÍA</i>								
INTRODUCCIÓN DE TUBERÍA, VÁLVULAS Y SOLDADURA								
RELLENO DE LAS ZANJAS								
EMPAQUE DE LÍNEA								
PRUEBAS DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD								
LIMPIEZA DE TUBERÍA								
COLOCACIÓN DE POSTES DE SEÑALIZACIÓN								
<i>CITY GATE</i>								
CONSTRUCCIÓN DE CASETA PARA CITY GATE								
COLOCACIÓN DE EQUIPOS DEL CITY GATE								
COLOCACIÓN DE EQUIPO PARA INTERCONEXIÓN AL GASODUCTO DE 4"								
INTERCONEXIÓN AL GASODUCTO DE 4"								
INSTALACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIÓN								
<i>ESTACIÓN DE SUMINISTRO</i>								
INSTALACIÓN DE COMPRESORES Y DISPENSARIOS								
PERFORACIÓN DE LÍNEA PRINCIPAL								

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES CON DATOS DEL PROMOVENTE

TUBERÍA

→ **Introducción de tubería, válvulas y soldadura**

Coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

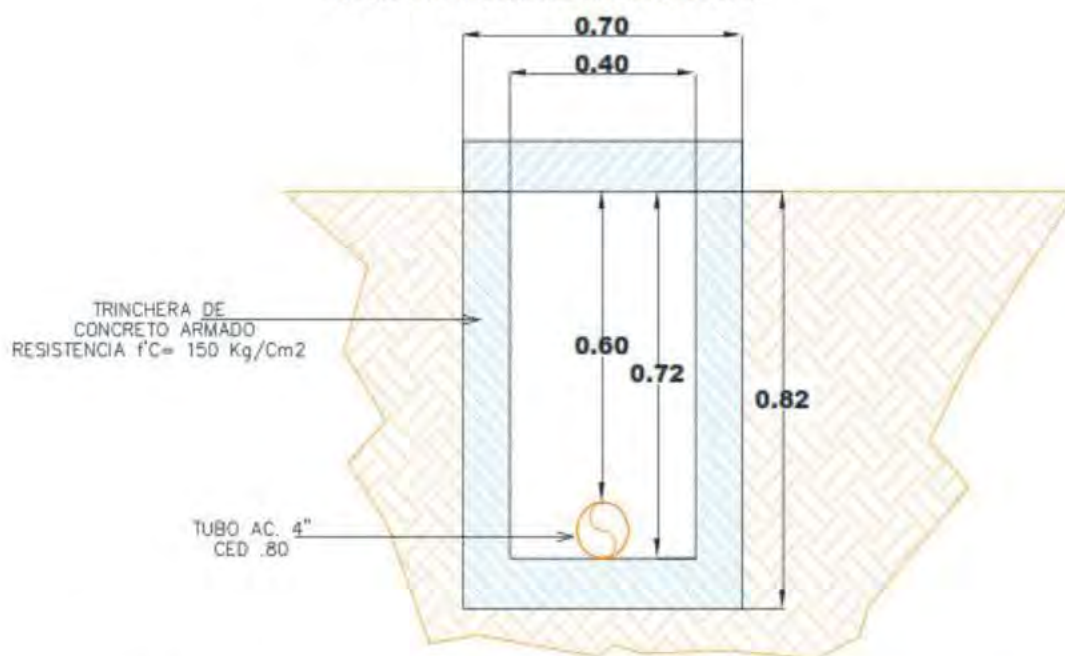
Instalación de tubería en zanja

El inicio de la tubería de suministro se considera a la salida del City Gate en las coordenadas [REDACTED] " N – [REDACTED] " O. Posterior a la salida del city gate, la tubería se instalará en dirección sureste con una longitud de 11.77 metros (coordenadas [REDACTED] N – [REDACTED] " O)., en una zanja a una profundidad de 0.60 metros a lomo de tubo, el método de instalación será de la siguiente manera, primero se colocará una capa de arena cernida de 0.10 metros posteriormente se instalará el tubo de acero al carbón de 4", enseguida se colocará otra capa de arena cernida y que cubrirá en su totalidad la tubería hasta una altura de 0.10 metros por encima del lomo superior del tubo de A.C. de 4",., posteriormente se colocará una capa del producto de excavación con un espesor

de 0.30 metros compactado al 95%, sobre esta capa se instalará a todo lo largo de la zanja una cinta de advertencia color amarillo con la leyenda "Ducto Gas Natural", y por último se rellenará con producto de excavación, en capas de 0.20 metros las cuales se compactarán al 95% hasta llegar al nivel del terreno natural.

Al llegar a este punto la tubería se instalará en una trinchera de concreto armado a una profundidad de instalación del tubo de 0.60 metros, la trinchera se construirá a base de malla electro-soldada y colada con concreto con una resistencia de $f'C=150 \text{ Kg/Cm}^2$, como se muestra en la siguiente figura:

FIGURA II.6 INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA



En este tramo la longitud de la tubería será de 5.63 mts, para posteriormente girar con dirección sureste (coordenadas [REDACTED] N - [REDACTED] O), para igualmente alojarse dentro de una trinchera con una longitud de 212.60 metros, hasta llegar a las coordenadas [REDACTED] N - [REDACTED] O, para girar con dirección noreste recorriendo 161.09 metros hasta llegar a las coordenadas [REDACTED] N - [REDACTED] O, en este punto girara con dirección sureste para llegar a los compresores localizados en las coordenadas [REDACTED] O -

Coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

Coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

██████" N., dando por finalizado la instalación de la tubería, la cual se protegerá mediante ánodos de sacrificio.

Instalación ánodo de sacrificio

Para proteger a la tubería de la corrosión se instalará un ánodo de sacrificio, el cual primero se soldará un cable de cobre calibre 12 directamente a la tubería de A.C. 4" unido mediante soldadura CADWELD 90, este cable pasará por un poste de toma de potencial, posteriormente se instalará un ánodo de sacrificio a una distancia no mayor de 3 metros del poste de toma de potencial, el ánodo de sacrificio será de magnesio, de alto potencial de 32 LBS y relleno químico backfill.

Soldadura

La soldadura a emplear tendrá las siguientes características:

- Unión filete con electrodo soldable con arco eléctrico (SMAW), con especificaciones AWS A5. 1-91, clasificación E6010 de 1/8" y 5/32".

FIGURA II.7 SOLDADURA CADWELD Y REPARACIÓN DE RECUBRIMIENTO DEL TUBO



→ **Relleno de zanjas**

En la zanja la tubería se colocará sobre una cama de arena cernida de 0.10 m para después rellenar con material producto de la excavación. Después se continuará con relleno de terreno natural hasta dejar el espesor necesario para la reposición de la carpeta asfáltica.

Si hay rocas presentes en el material excavado al punto que dañen el recubrimiento, la tubería será protegida con acolchado. Se dejará aperturas para permitir el drenaje natural sobre el gasoducto.

→ **Empaque de línea**

Esta actividad se refiere a subir o incrementar la presión en el gasoducto para la realización de la prueba de hermeticidad o posterior a ella, ya sea mediante una prueba hidrostática o neumática.

→ **Pruebas de resistencia y hermeticidad**

Al finalizar la instalación de la tubería se realizará la prueba de hermeticidad neumática, la cual se efectuará a 1.25 veces la presión de operación durante 24 horas, esta prueba se efectuará con registradores de gráfica circular de presión y temperatura y será atestiguada por una Unidad Verificadora”, la cual al finalizar la prueba satisfactoria emitirá un acta circunstanciada validando la prueba.

FIGURA II.8 PRUEBAS DE HERMETICIDAD



→ **Limpieza de tubería**

El ducto será limpiado y secado interiormente con corridas de diablos a fin de asegurar que esté libre de agua y escombros. Se utilizará aire seco comprimido para impulsar a los diablos y se requerirán lanzadores y receptores de diablos adecuados para contener los diablos y cualquier desecho.

La tubería será inspeccionada internamente usando un diablo calibrado a fin de asegurar que no existan ovalidades, abolladuras o pandeos excesivos más allá de los parámetros permitidos. Este recorrido de inspección se realizará posteriormente al ensayo hidrostático, el secado y limpieza y a la instalación de todo montaje de válvulas.

→ **Colocación de postes de señalización**

Se instalarán 2 piezas de postes de señalización en concreto armado con 4 varillas de 3/8"Ø, con las leyendas en bajo relieve "DUCTOS", "NO EXCAVAR", "NO GOLPEAR", "NO CONSTRUIR", pintados en color amarillo CARTERPILAR #204, y letras en color negro, el poste tendrá las siguientes dimensiones de 2.85 de largo.

ANEXO II.5 MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DE TUBERÍA DE SUMINISTRO

ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN (CITY GATE)

→ **Construcción de caseta para City Gate**

El City Gate son instalaciones que tienen la función de filtrar el gas, reducir y estabilizar su presión, manteniéndola constante en su salida, dentro de unos límites previamente determinados, independientemente de la presión de entrada y de los caudales circulantes. Asimismo, incorporan los equipos de medición e instrumentación necesarios para la medida del volumen de gas emitido a través de ellas.

El elemento fundamental de las estaciones es el regulador, que es el equipo que permite la reducción y estabilización de la presión de salida, a pesar de las oscilaciones que pueda haber en la presión de entrada y de las variaciones del caudal de gas demandado. El regulador de la estación de regulación del presente proyecto cuenta con las siguientes especificaciones:

El City Gate operará 24 horas al día durante los 365 días del año. El filtro de la estación de regulación del city gate es un filtro de cartucho coalescedor en posición vertical el cual cuenta con 2 coples, uno a la entrada y otro a la salida, estos son para conectar un indicador de presión diferencial y así poder monitorear

la caída de presión en el filtro, la lectura de este dato permite la saturación de impurezas retenidas en el cartucho.

Cimentación

La cimentación será de mampostería juntado con mezcla de cemento-cal-arena, se llevará a cabo sobre una plantilla de concreto pobre $F'C = 100 \text{ Kg/cm}^2$ de 5 cm de espesor. Hasta un nivel de 0.80 m de altura donde se colocarán las dalas de desplante estas serán de armex 15-20-4 todo el perímetro de la cimentación incluyendo el cuarto de control con una resistencia de concreto $F'C = 200 \text{ Kg/cm}^2$. Se enrazará con block de concreto juntado con mezcla hasta alcanzar el nivel de piso terminado, rematando con dala de armex 20-15-4 para desplantar un muro de tabique o similar.

Muros, castillos y cadenas

Se desplantará muro de tabique rojo o similar como referencia de un metro de nivel para enrasar, serán asentados con mezcla cal-cemento-arena, humedecer las piezas si es tabique común. Después de que haya secado la junta de las piezas colocadas se podrá continuar levantando el muro hasta un nivel de 2.60 m colocar andamios para continuar la barda perimetral después de que se hayan levantado si no hay forma de colar castillos de armex (15-20-4) se debe apuntalar los muros con polines de tal forma que no haya volcadura del muro, se preparará la cimbra para colar castillos y se revisará que este a plomo enseguida se podrán colar castillos para ir confinado el muro y en el cuarto de control se enrazará a un nivel de 2.60 m y la puerta del cuarto de control tendrá un cerramiento a un nivel de 2.00 m.

Estructural, piso y firmes

Para el cuarto de control la losa será prefabricada de vigueta y bovedilla de 15 cm de peralte más 0.05 m de firme de compresión con una resistencia $F'C = 250 \text{ kg/cm}^2$, encofrado con una cadena perimetral de armex (15*20*4), reforzada con malla electrosoldada (6-6/10-10).

Para barda perimetral los castillos y cadenas serán de armex (15-20-4), únicamente los castillos y contratraves especificados en plano de cimentación serán armados como lo especifica el plano.

Todo el acero será trabajado en frío para refuerzo principal tendrá una resistencia $F'y=4,200 \text{ kg/cm}^2$ y para el refuerzo transversal $F'y=2,320 \text{ kg/cm}^2$ y el armex tendrá una resistencia $F'y=6,000 \text{ kg/cm}^2$.

Para el piso únicamente tendrá refuerzo con malla 6-6/10-10 en zonas con mayor carga, con una resistencia de concreto $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$ preparado en obra con revolvedora de un saco de cemento. En el caso de la rampa de acceso al City Gate será de concreto desplantada desde N.T.N al N.P.T. con talud en ambos lados y estará reforzado con malla 6-6/10-10 y anclar bastones en la contratrabe con Var. No. 3.

→ Colocación de equipos del City Gate

Entrada (4").

Al inicio de la estación se encuentra unas bridas de acero al carbón de 4" ANSI 600 R.F., entre las cuales se instalarán una junta aislante tipo Micarta de 4" ANSI 600 y enseguida un arreglo (manifold) de válvulas aguja y manómetro (PI-101), donde estará instalado el transmisor indicador de presión (PIT-101), el cual enviara una señal de 4-20 mA hacia el computador de flujo (FQIT-101), Posteriormente se encuentra el paso de filtración.

Tren de Filtración (4")

Este paso de filtración será DOBLE, tanto en el tren 101 como en el 111 contarán con una válvula bola de acero al carbón de 4" ANSI 600 R.F. a prueba de explosión, posteriormente se encuentra el filtro coalescedor con estampado ASME (ASME SECCION 8 DIV 1), modelo C4"-1480F ANSI 600, la salida del filtro será en 4" y posteriormente se encuentra una reducción concéntrica de 4" a 2" cedula 80.

Para el cálculo de los filtros y con base en la calidad del gas en la zona de Querétaro proporcionada por la CRE, se establece que el factor de compresibilidad Z_b (flowing)=0.920210990245867 y Z_f (standard)=0.998055432592257, lo que se tiene como resultado un filtro de 4".

Filtro coalescedor

El filtro de cartucho coalescedor en posición horizontal cual cuenta con 2 coples, uno a la entrada y otro a la salida, estos son para conectar un indicador de presión diferencial y así poder monitorear la caída de presión en el filtro, la lectura de este dato permite la saturación de impurezas retenidas en el cartucho.

La caída de presión inicial aumentará gradualmente a medida que el cartucho se ensucie, el reemplazo del cartucho se debe hacer cuando la diferencia de presión entre la entrada y salida (ΔP) sea mayor a 15 psi. Para el paso de filtración tiene una salida de 4" ANSI 600".

Tren de Regulación (2")

Este paso será con doble línea de regulación, en cada tren (101-111) contará con lo siguiente:

Una reducción de 4" a 2" en cedula 80, posteriormente se encuentra el regulador EZR SLAM-SHUT (PCV 101, PCV-111) 2", para este regulador la presión de entrada será de 53.6 Kg/cm² y la presión regulada de salida será de 40 Kg/cm². La señal de presión se tomará del indicador de presión (manómetro PI-102, PI-103), por lo que el set point por alta presión de 43 kg/cm² y el set point por baja presión será de 37 Kg/cm², si existiera una sobrepresión o baja presión (fuga) la válvula de corte del regulador cerrará el paso de gas, y enseguida una ampliación concéntrica de 2"/4".

El tamaño del regulador se determinó a partir de las condiciones críticas de diseño:

P entrada máxima= 53.6 Kg/cm², P salida= 40 Kg/cm², y Q máx= 200,000 M³(N)/DIA.

Medición

En este paso contará con doble tren (101-111) de medición. Esta sección medirá el flujo de gas de la estación, dos medidores tipo turbina 4" G-250 ANSI 600, trabajando a una presión de operación de 40 Kg/cm², el medidor FT/FE-101 es el que estará midiendo el gas y el medidor FT/FE-102 estará en modo espera. Estos medidores enviarán señales de pulsos eléctricos de alta frecuencia que son recibidos y contabilizados junto con las señales de temperatura y presión, por el computador de flujo.

En cada tren (101 y 111) contará con lo siguiente:

Posterior al paso de regulación se colocará un tramo de tubería de 4" con una longitud de 10 Ø y enseguida se instalará el medidor tipo turbina de 4" G-250 ANSI 600, los transmisores de presión (PIT-102 y PIT-103) se instalarán directamente el cuerpo de la turbina, posteriormente y a una distancia de 1 Ø se instalará el transmisor indicador de temperatura (TIT-101-102), y a una distancia de 2 Ø se instalará un termopozo para colocar un elemento de temperatura (termómetro) marca DEWIT en acero inoxidable (TE-102-104), caratula de 4", con un rango de operación de -20°C a +100° C., enseguida se encontrarán las válvula bola de 4" ANSI 600 a prueba de explosión. Una tee ac. 4" ced 80 unirá los trenes 101 y 111 y enseguida un elemento de presión (manómetro), enseguida se encuentran bridas de acero al carbón de 4" ANSI 600 R.F, y al final un codo de 90°ac. 4".

Para fines de operación y mantenimiento se considera que el tren 101 será el que se encuentre trabajando, en el caso de que este tren quede fuera para su mantenimiento, entrará en operación el tren 111, y para esto se cerraran las válvulas BV-101-01 y BV-101-03 y para que entre en operación el tren 111 se abrirán las válvulas BV-111-02 y BV-111-04.

Corrección de flujo

El Computador de Flujo realiza principalmente la corrección del flujo medido por el elemento primario de flujo afectado por las variables Presión y Temperatura. El

computador monitorea, registra y corrige simultáneamente las variables instantáneas de en la línea de medición y las almacena en memoria. Para llevar esta tarea a cabo, el computador recibe señales eléctricas con la información de cada variable que se quiere conocer, de acuerdo lo siguiente:

- ◆ Flujo: Emisor de pulsos del medidor.
- ◆ Temperatura: RTD montado sobre la tubería después de la turbina, el cual enviará los datos del computador de flujo.
- ◆ Presión: Envío la señal neumática convertida en 4-20 mA al computador de flujo.

Toda la información contenida en el computador de flujo se puede descargar y/o reconfigurar mediante la interrogación remota. La comunicación se realiza mediante el protocolo Modbus.

Comunicación

La estación dispondrá de los siguientes equipos y materiales para integrar al CENAGAS el transporte de los datos desde la caseta de medición:

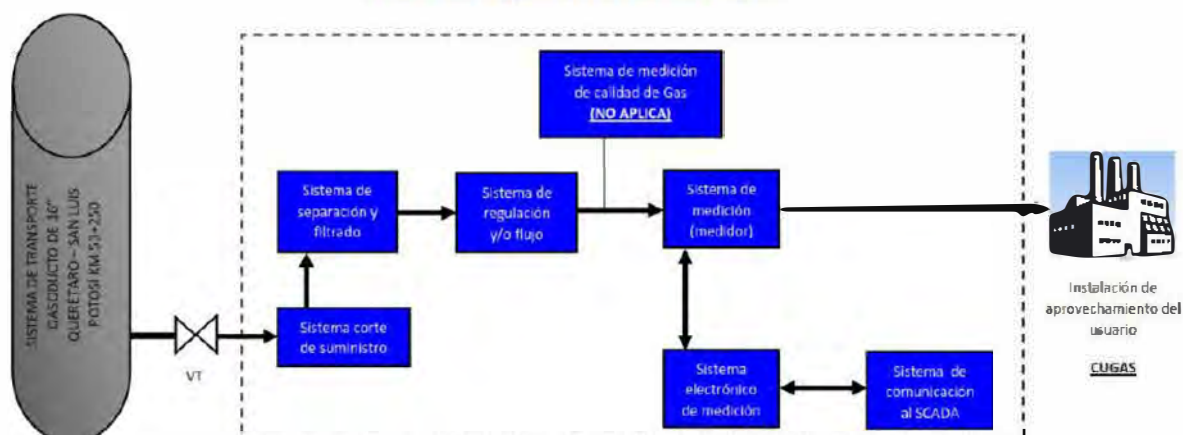
- a. Antena Vsat, modelo SKYWARE GLOBAL, tipo 965 clase I.
- b. Convertidor ascendente BUV NJT5036
- c. Convertidor de reducción de ruido LNB NJR2835
- d. Modem satelital GILAT, modelo SKYEDG II-C GEMINI
- e. Equipo de red industrial, ROUTER HUAWEI modelo AR531
- f. Equipo de monitoreo de red industrial, NOZOMI modelo R50
- g. Convertidor de medios, MOXA modelo NPORT 6150 series
- h. Gabinete de grado de protección IP54, montaje en piso o pared.

Respaldo de energía

La estación contará con suministro eléctrico proveniente de acometida de baja tensión 110V de acuerdo a las especificaciones de CFE, y como respaldo de energía se instalará una UPS con 10 baterías solares LTH para un respaldo de la energía de 48 horas, estas baterías serán recargadas mediante un controlador de carga marca

SAECSA, modelo SAECSA-30 A 12 VDC/24 VCD 30 A, y con panel solar marca SAECSA modelo 260 WT de 260 Watts.

FIGURA II.9 ELEMENTOS DEL CITY GATE



ANEXO II.6 MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DEL CITY GATE

ANEXO II.7 PLANOS MECÁNICOS DEL CITY GATE

ANEXO II.8 DIAGRAMA DE TUBERÍA E INSTRUMENTACIÓN

ANEXO II.9 DIAGRAMA UNIFILAR

ANEXO II.10 PLANO DE SISTEMA DE PARARRAYOS

ANEXO II.11 PLANO DE CLASIFICACIÓN DE ÁREAS

ANEXO II.12 PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS

ANEXO II.13 PLANO DE TRAYECTORIAS ELÉCTRICAS

ANEXO II.14 DIAGRAMA DE CONEXIÓN AL COMPUTADOR DE FLUJO

→ Colocación del equipo para interconexión al gasoducto de 4"

La interconexión se realizará mediante bridas y válvulas de las líneas en operación, se debe asegurar mediante la instalación de bloqueos mecánicos, como son candados o cadenas con candado entre otros y aislamiento de tubería (juntas ciegas, bridas ciegas o tapones de barra sólida, como corresponda) y con señalización (marbetes), que indiquen que no se pueden operar hasta la terminación de los trabajos de interconexión y hasta la entrega-recepción al personal autorizado de PEMEX.

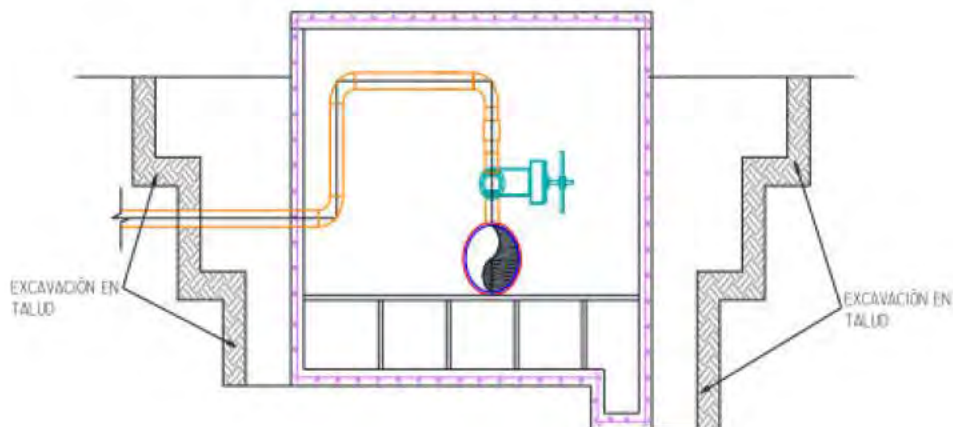
→ Interconexión al gasoducto de 4"

Se debe de realizar una interconexión con el ducto de AC 16" Ø tramo "Querétaro – San José Iturbide" km [REDACTED] para lo cual se considera la introducción de una tubería de 4", la cual tendrá una longitud de 20 metros aproximadamente.

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

De acuerdo a las características del gasoducto de 16" PIQ-2000 – La Pila, teniendo una especificación API 5L X52, presión de diseño 75 Kg/Cm², presión máxima 53.6 Kg/Cm², presión mínima 40.4 Kg/Cm², espesor nominal es de 0.281", con estos datos se efectuará el cálculo y selección de la envolvente completa (FULL ENCIRCLEMENT) de 16" x 4", especificación: API 5L-X52 (52,000 PSI) el esfuerzo de cedencia espesor mínimo de 0.281".

FIGURA II.10 INTERCONEXIÓN AL DUCTO DE 16"



Niple

La tubería a emplear para el niple de interconexión será de 4" de diámetro nominal API 5L X-52 cedula 80, con un espesor de pared 8.56mm (0.337"), sin costura.

Válvula de seccionamiento (Troncal)

Válvula de compuerta tipo bola de paso completo y continuado marca WALWORTH de 4" clase ANSI 600 WCB, lubricable bridada ambos extremos con caras RTJ para usarse con 2 juntas para anillo R-37, y con niple – válvula de ½"Ø en el dren de purga.

Bridas

Las bridas a emplear tendrán las siguientes características:

- Brida de cuello soldable (Welding Neck) acero al carbón tipo RTJ de 4" de diámetro, especificación ASTM A 105, clase 600#, espesor según ANSI B-36.10, dimensiones de acuerdo al ANSI B-36.5.
- Brida ciega de 4" de D.N., ANSI 600# RTJ. De acero al carbón forjado, especificación ASTM-A-105, cara para junta RTJ espesor de acuerdo al ANSI B-36.10 y dimensiones según ANSI B-36.5.

La tubería, materiales y accesorios contarán con protector contra corrosión a las cuales se le aplicará a base de primario epóxico esmalte catalizado RP 6 y RA26. En colores blanco para tubería y amarillo tránsito para válvulas y bridas.

Juntas aislantes

Junta aislante tipo monoblock de 4" 600#, de acero al carbón esp. 0.337" (ced. 80).

Anillos

Anillos RTJ tipo R-37, octagonal de acero inoxidable, dureza BRIDELL 90.

Espárragos

Contempla 16 espárragos de acero, aleación ASTM-A-193, B-7, con dos tuercas hexagonales compañeras cada una, de acero al carbón ASTM-A-194, gr 2H de 22.23 mm de diámetro x 152.4 mm de longitud (7/8" x 6"), tratados con aleación ternaria Níquel – Cobalto – Boro tipo Super Star marca DOX.

Ventilas

Dos piezas de ventilas de 4" Ø, en acero al carbón, para colocarse en la losa prefabricada del registro de la válvula troncal.

ANEXO II.15 MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DE INTERCONEXIÓN

ANEXO II.16 PLANOS DE REGISTRO DE INTERCONEXIÓN

ANEXO II.17 PLANO DE INTERCONEXIÓN ENVOLVENTE

ANEXO II.18 PLANO ARREGLO INTERCONEXIÓN

→ **Instalación y pruebas del sistema de comunicación**

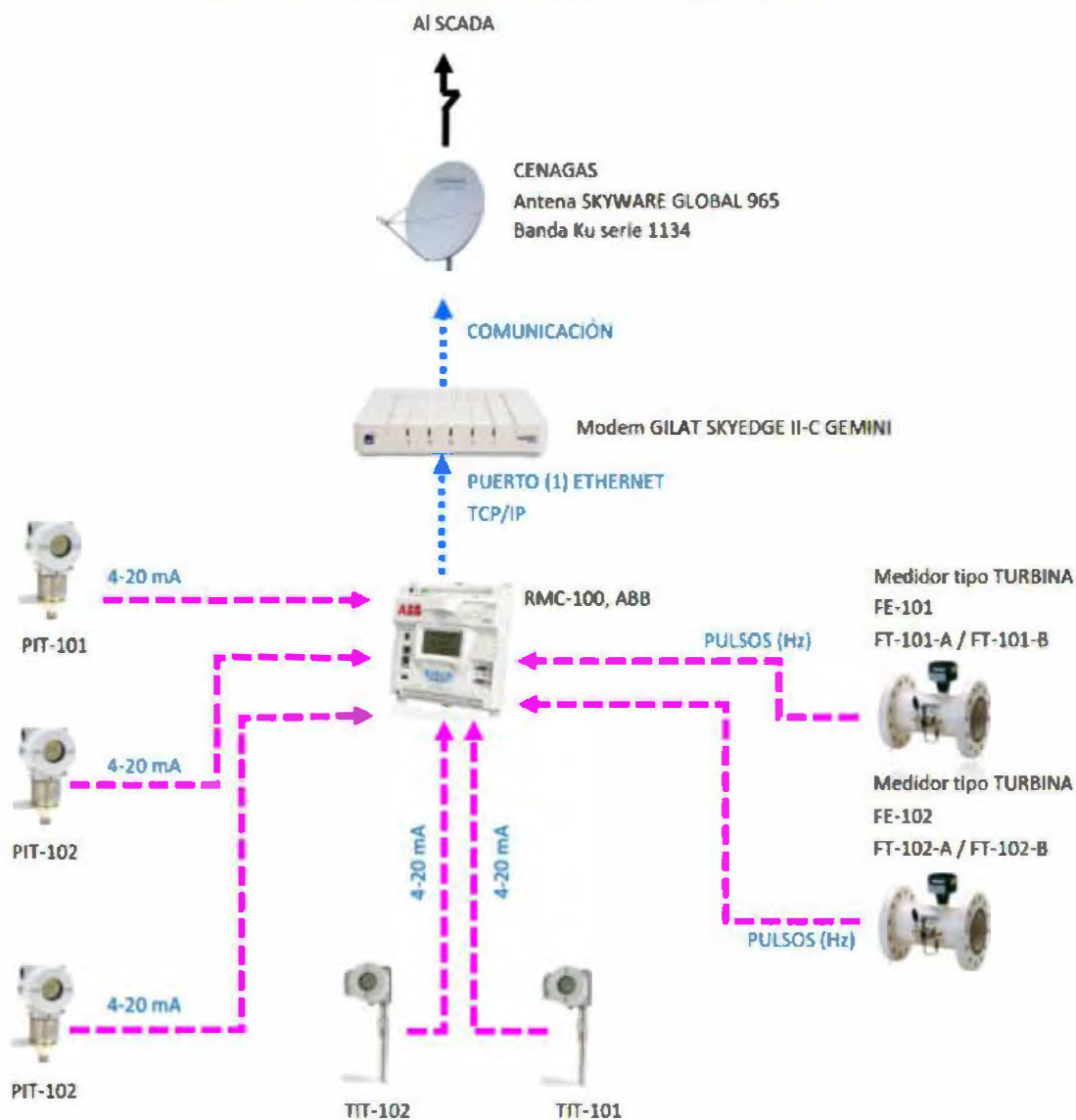
Se contará con un computador ABB RMC-100 con un puesto de comunicación precargado para la transmisión/recepción de datos bajo el protocolo estándar de PGPB, MODBUS. Este estándar de comunicaciones es el protocolo que usa CENAGAS para el intercambio de datos entre dispositivo servidor y dispositivos de campo, para carga y descarga de datos de los dispositivos de campo.

El sistema MODBUS consta de la siguiente infraestructura:

- Antena Vsat, modelo SKYWERE GLOBAL, tipo 965 clase I
- Convertidor ascendente BUV NJT5036
- Convertidor de reducción de ruido LNB NJR2835
- Modem satelital GILAT, modelo SKYEDG II-C GEMINI
- Equipo de red industrial, ROUTER HUAWEI modelo AR531
- Equipo de monitoreo de red industrial, NOZOMI modelo R50
- Convertidor de medios, MOXA modelo NPORT 6150 series
- Gabinete de grado de protección IP54, montaje en piso o pared

En el dispositivo de campo, los números de registro se usan para la recuperación de datos de tiempo real de un medidor. El servidor recolecta los DATOS usando el código de función 03 en un mensaje estándar MODBUS. La respuesta del dispositivo de campo será una respuesta MODBUS estándar.

FIGURA II.11 DIAGRAMA DE LA ARQUITECTURA DE CONTROL



ANEXO II.19 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

ESTACIÓN DE SUMINISTRO (COMPRESORES Y DISPENSARIOS)

→ **Instalación de compresores y dispensarios**

Obra civil

Se construirán bases para el almacenamiento y el compresor doble de GNC. Éstos se encontrarán en un área destinada. Para la instalación de la tubería mecánica y eléctrica, se construirá una trinchera con los drenajes adecuados para evitar que las tuberías queden sumergidas.

El área de dispensarios contará con una techumbre estructural que requiere de columnas y su respectiva cimentación localizada junto a los dispensarios. Y en cada dispensario se construirá una base adecuada con los registros necesarios para la instalación de las cometidas mecánicas y eléctricas correspondientes.

Obra mecánica

Las obras mecánicas se iniciarán en la Estación de Regulación y Medición (ERM), la cual será construida, suministrada e instalada por la empresa distribuidora del gas natural local, cumpliendo con las especificaciones y diseños de su propiedad.

En el inicio de la instalación de acometida de gas natural a la EDS, contará con una válvula manual de corte principal, ubicada a la salida de la ERM y otra en el recinto de equipos; se utilizará un tendido de tubería de baja presión, que será de Acero al carbón, Cedula 40, API 5L Grado B, la cual es fabricada bajo las Normas Oficiales Mexicanas NOMB-10-1986 y NOM-B-177-1990, sin costura laminada en caliente, superficie barnizada, con extremos biselados de 4" y 3" de diámetro que alimentará en la primer etapa a un compresor twin, en la segunda etapa a un compresor twin adicional y en la tercer etapa un último compresor twin, (3 Compresores Twin al final de las 3 etapas en total) ,cada línea de la interconexión con la succión de los compresores de gas natural será de 3" de Acero al carbón.

Los compresores de GNC elevarán la presión del gas hasta 300 Bar (4,352 Psi) y lo dirigirán al panel de prioridades externo correspondiente de cada Compresor Twin,

y por medio del PLC maestro se decidirá la dirección del flujo. Puede ser hacia el área de los dispensarios alto/estándar flujo, o hacia el almacenamiento a través de una tubería de acero Inoxidable sin costura también conocida como "seamless", que es un tubo de acero inoxidable extruido que no tiene cordón de soldadura en su interior y fabricado en acero tipo 316, bajo en carbón.

Las tuberías de GN (alta y baja presión); serán llevadas en el recinto de equipos hasta el compresor, almacenamientos y dispensarios de manera aparente a través de una trinchera, arreglo detallado en los planos.

Como medida de seguridad el venteo de los dispensarios se llevará 0.90 m por encima de la techumbre o canopy para la liberación del gas en forma segura.

Obra eléctrica

Requerirá a CFE una acometida dedicada, la cual será del tipo aérea subterránea hasta un transformador del tipo pedestal o jardín de 750 kVA., y las etapas 2 y 3 un transformador adicional de 1000 kVA. Los cuales alimentarán correspondientemente en 460 VCA a un tablero general de distribución el cual derivará dos circuitos eléctricos para alimentar a los CCM's (Centro de Control de Motores) de control de los compresores de GNC, los cuales son las unidades de control y distribución de la energía eléctrica, donde además se encuentra el PLC quien se encarga de monitorear y controlar todas las funciones del compresor incluyendo alarmas, encendidos y apagados.

Así también se instalará un Master PLC el cual se encargará de coordinar los equipos de compresión, el panel de prioridades y los dispensarios, además de ser el encargado de activar las alarmas de la EDS así como los paros de emergencia. Estos equipos se ubicarán en el cuarto eléctrico fuera de áreas clasificadas.

Algunos equipos del sistema de compresión generan atmósferas explosivas que se representan acorde a la sección cinco de la NOM-001-SEDE-2012 y de acuerdo con el apéndice normativo I de la NOM-010-ASEA-2016 en el plano de clasificación de áreas. Las instalaciones eléctricas diseñadas para cumplir los requerimientos de

seguridad, para su instalación en áreas clasificadas de acuerdo con lo indicado en las Normas.

El patín de los compresores, cascadas, CMM's y los equipos eléctricos deben estar conectados a tierra.

ANEXO II.20 MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO GNV CUGAS

→ Perforación de línea principal

En este proceso se llevará a cabo la interconexión la cual se ejecutará mediante bridas y válvulas de las líneas en operación, mismas que realizará el personal de PEMEX.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Dentro de la Etapa de Operación se prevén las siguientes actividades:

TABLA II.10 CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO

ACTIVIDADES	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO								
CONEXIÓN/OPERACIÓN								
MANTENIMIENTO POSTERIOR A LA PUESTA EN SERVICIO								

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES CON DATOS DEL PROMOVENTE

➤ Conexión/Operación

Para la puesta en gas se tendrá que avisar al departamento de operación y mantenimiento de la empresa CUGAS, S.A. de C.V., por lo menos 5 días antes de la interconexión a la tubería existente. Se realizará solamente con el acuerdo de operación y se tendrá que purgar los ramales en la última toma de servicio y las preparaciones en las purgas instaladas.

➤ **Mantenimiento posterior a la puesta en servicio**

Esta actividad se programará una vez por meses para el caso del City Gate y para el ducto sería anualmente una inspección a lo largo de todo el tramo. El mantenimiento dentro del City Gate contempla la verificación del buen funcionamiento de las bombas y válvulas instaladas dentro de éste.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El presente proyecto no contempla la construcción de obras adicionales al proyecto, tales como edificios de áreas administrativas u otras.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Durante esta etapa se tienen contempladas las siguientes actividades:

TABLA II.11 CRONOGRAMA DE LA ETAPA ABANDONO DEL SITIO

ACTIVIDADES	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO								
RETIRO DE INFRAESTRUCTURA								

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES CON DATOS DEL PROMOVENTE

➤ **Retiro de Infraestructura**

Se retirarán del sitio (City Gate), todos los equipos, válvulas, bombas y estructuras que se hayan instalado y utilizado para hacer posible la operación del proyecto. Previo a esto deberán asegurarse que la tubería y bombas estén libres de restos de gas natural.

Cabe señalar que no se tiene programada una fecha para ejecutar esta etapa; sin embargo, se prevé que en un momento dado pueda llegar a darse.

II.2.8 Utilización de explosivos

En ninguna de las actividades previstas para el desarrollo de este proyecto, será necesario utilizar explosivos, pues no se requiere para los fines del proyecto.

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

El desarrollo del presente proyecto, implica la generación de diversos tipos de residuos. A continuación, se describe el tipo de residuos generados por etapa del proyecto.

Etapas de preparación del sitio

Esta etapa generará principalmente material terrígeno, producto de la apertura de las zanjas; de este material se utilizará una parte para el posterior relleno de la zanja y el resto se llevará a sitios autorizados la autoridad local competente, esto en cumplimiento de la NOM-129-SEMARNAT-2006.

También se espera la generación de sólidos urbanos y de manejo especial, de los cuales los primero se entregarán al departamento de limpia pública y los correspondientes al manejo especial, deberá de contratarse una empresa autorizada para su transporte y manejo.

Para esta etapa del proyecto se contempla también la generación de emisiones al ambiente por parte de la maquinaria que será utilizada en las actividades de excavación del zanjeado y relleno, mismas que deberán estar reguladas para encontrarse dentro de la normatividad ambiental.

Etapas de construcción

Los residuos que se generen durante esta etapa serán principalmente materiales para construcción y restos de tuberías, mismos que son considerados de manejo especial, por lo que se requerirá de empresas autorizadas para su manejo.

También se espera la generación de residuos sólidos urbanos producto de los alimentos de los trabajadores, como son botellas de plástico y vidrio, empaques de plástico, papel, y demás, que como ya se mencionó anteriormente, se entregarán al departamento de limpia pública del municipio de Querétaro.

En el caso de que se generen residuos que por sus características puedan considerarse como peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005 éstos deberán manejarse y disponerse conforme a lo establecido a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento correspondiente.

En esta etapa también se espera la emisión de gases al ambiente por el uso de maquinaria para las actividades correspondientes a la misma.

Etapas de operación

La generación de residuos en esta etapa se reducirá significativamente, pues serán principalmente los generados por las actividades de mantenimiento de las instalaciones y se dispondrán según el plan de manejo que se elaborará. En el caso de que se generarán residuos peligrosos éstos deberán ser entregados como lo señala el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, mediante empresas autorizadas para dicho fin.

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

El municipio de Querétaro cuenta con centros de acopio para el reciclaje de residuos sólidos y de manejo especial, por lo que se analizará la viabilidad de disponer de los residuos generados en estos sitios dependiendo de los volúmenes que se generen, en caso de ser mínima la generación se entregarán al departamento de limpia pública. En el caso de los residuos peligrosos los encargados de su manejo será directamente la empresa o taller contratado, donde se de mantenimiento a la maquinaria y/o vehículos requeridos.

Otras fuentes de daños

Por el tipo de proyecto, no se tiene contemplada alguna otra fuente que pudiera ocasionar contaminación al medio ambiente, fuera de lo ya descrito anteriormente. En cuanto a la posibilidad de ocurrencia de accidentes por fuga de gas natural que pudieran causar algún tipo de daño ambiental, se tomarán todas las medidas de mitigación necesarias para evitar esto, para lo cual se realizó un **análisis de riesgo ambiental**, mismos que acompaña el presente estudio; además de que el proyecto se ejecutará con total apego a las normas de seguridad en materia aplicables.

De cualquier forma, es imperativo que el personal de la empresa promovente, monitoree constantemente el correcto funcionamiento de los instrumentos para identificar cualquier anomalía que pudiera presentarse.

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

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Decretados

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

“Dentro de la Política Ambiental en México, **el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT)** es el instrumento de planeación que permite el conocimiento y análisis del estado general de los Recursos Naturales, para la definición de **Políticas Territoriales** que establezcan el adecuado **aprovechamiento, restauración, protección y conservación** de los mismos en el país; siendo indispensable la incorporación del mismo, en las **Políticas Sectoriales del Gobierno Federal**, con el objeto de alcanzar una estrategia integral de desarrollo nacional” (INE 2000).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

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. Asimismo, 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.

El viernes 7 de septiembre del 2012, es entonces publicado en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el cual se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El POEGT, muestra entonces un mapa de regionalización ecológica. Mismo que 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.

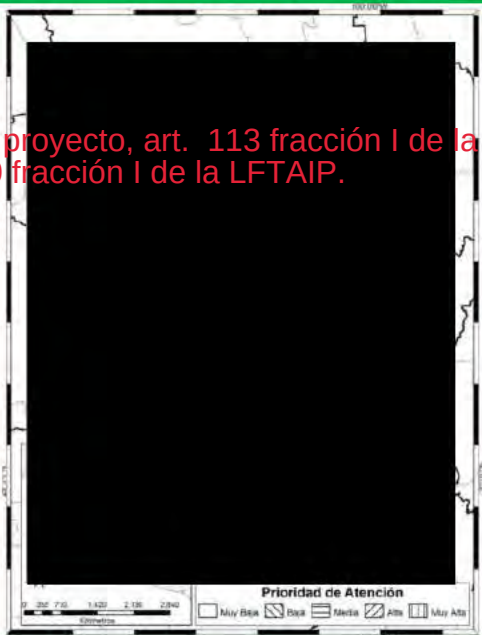
Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **unidades ambientales biofísicas (UAB)**, representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta 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.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

El proyecto entonces se ubica en la UAB 44 correspondiente Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, de las cuales se describen sus características en la tabla III.1.

TABLA III.1 CARACTERÍSTICAS DE LA UAB DEL PROYECTO

		REG. 18.8 UAB 44 Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato			
		Localización Norte de Guanajuato y sur de San Luis Potosí			
		Superficie en km² 17,875.73 km²	Población por UAB 2,080,122 hab	Población indígena Otomí de Hidalgo y Querétaro	
Estado actual del medio ambiente 2008		Inestable. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 71.2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033		Crítico			
Política ambiental		Restauración y Aprovechamiento sustentable			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados al desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
44	Agricultura – Preservación de flora y fauna	Ganadería – Minería	Poblacional	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44.

El proyecto “**Interconexión de City Gate e instalación de gasoducto para la empresa CUGAS, S.A. de C.V.**”, cae en la UAB 44 correspondiente a Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, que tiene la política de Restauración y Aprovechamiento sustentable; y que se relaciona con los sectores de interés de desarrollo de esta UAB; cumpliendo además con las siguientes estrategias sectoriales:

TABLA III.2 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS SECTORIALES DE LA UAB 44

ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, genes y recursos naturales. El presente proyecto considera el aprovechamiento del gas natural para abastecer los requerimientos de combustible de la empresa CUGAS, a fin de modificar el uso de otros combustibles por uno más sustentable, como lo es el gas natural. El gas natural es reconocido como una energía noble por su eficiencia, limpieza y precios competitivos. Es de los combustibles que menos contamina, calienta con rapidez y no necesita almacenaje previo, por lo que evita un mayor deterioro ambiental. Por lo anterior, se considera que el proyecto cumple con esta estrategia, al aprovechar un recurso que por su naturaleza, su uso contribuye a la sustentabilidad.
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. El gas natural es un combustible que tiene un impacto ambiental mínimo comparado con el resto de los combustibles fósiles y cuya utilización contribuye a reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Por tanto el proyecto cumple con total apego a esta estrategia, ya que se relaciona con el uso del gas natural en los procesos de la empresa CUGAS, S.A. de C.V., contribuyendo a mitigar las emisiones de CO₂ y brindando un combustible sustentable que contribuye al desarrollo de la región.

III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Parciales, Regionales o Municipales

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal. Es decir, que constituye un documento estructurado y consensuado con la sociedad se plantean los objetivos que se propone alcanzar y los medios para lograrlo.

Dado lo anterior, el crecimiento económico, el incremento de la productividad y la competitividad son medios para lograr un objetivo superior: el bienestar general de la población.

Para lograr lo anterior, el PND fue realizado basándose en los siguientes principios rectores:

- Honradez y honestidad
- No al gobierno rico con pueblo pobre
- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
- Economía para el bienestar
- El mercado no sustituye al Estado
- Por el bien de todos, primero los pobres
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
- No puede haber paz sin justicia
- El respeto al derecho ajeno es la paz
- No más migración por hambre o por violencia
- Democracia significa el poder del pueblo
- Ética, libertad, confianza

Estos puntos centrales del nuevo consenso nacional tienen como convicción de que el quehacer nacional, conjunto – el económico, el político, el social, el cultural – debe tener como finalidad superior el bienestar de la población, plasmando tales propósitos de manera llana y clara y accesible para la población en general

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 está estructurado en tres puntos:

- I. Política y Gobierno
- II. Política social
- III. Economía

En el punto III. Economía, el PND busca detonar el crecimiento económico del país, así como alentar la inversión privada, tanto nacional como extranjera, para generar una reactivación económica, en donde vuelva a crecer a tasas aceptables. Es por ello que se busca el fortalecimiento del mercado interno, la creación de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

La construcción de la **interconexión del City Gate e instalación del gasoducto para la empresa CUGAS, S.A. de C.V., en el municipio de Querétaro, Qro.**, se vincula con el inciso anterior ya que éste se refiere al crecimiento sostenido y productividad de la economía, siendo el gas natural uno de los combustibles más redituables y sustentables en la actualidad.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Querétaro

El Plan Estatal de Desarrollo es el instrumento rector de la planeación estatal, que expresa las políticas, objetivos, estrategias y lineamientos generales en materia económica, social y política para fomentar el desarrollo integral y orientar la acción del gobierno y la sociedad hacia ese fin.

Este documento, conjunta y orienta la acción gubernamental y de la sociedad hacia la transformación de la situación actual de la entidad, asimismo se convierte en una herramienta de gestión del desarrollo social, humano, económico y de seguridad y justicia en el Estado, que marca el rumbo a seguir con una visión de largo plazo.

Tiene como propósito presentar una radiografía integral de la entidad en los diferentes sectores, así como el planteamiento estratégico que establecerá el conjunto de objetivos de gobierno, estrategias y las líneas de acción que la

administración pública estatal pondrá en marcha para dar cumplimiento a las metas de gobierno.

Con base en lo anterior, el Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2021 fue desarrollado mediante una metodología de planeación participativa, bajo la premisa de consensuar, con el aporte de una visión ciudadana, el diseño de estrategias y acciones para cada uno de los ejes rectores de gobierno.

En consecuencia, se establecieron las premisas y prioridades de gobierno, integradas en cinco ejes rectores, los cuales son:

- Eje Querétaro Humano
- Eje Querétaro Prospero
- Eje Querétaro con Infraestructura para el Desarrollo
- Eje Querétaro Seguro
- Eje Querétaro Con Buen Gobierno

En el **Eje II. Querétaro Prospero**, se menciona que el desarrollo económico planeado debe ir necesariamente a la par del desarrollo social. Las acciones previstas en este eje deben permitir a la población el acceso a bienes y servicios, al trabajo digno y al ingreso justo. Se busca fortalecer el círculo virtuoso de la inversión, el empleo y la satisfacción de necesidades de consumo y ahorro; un Querétaro sustentable y equitativo, que atienda las vocaciones, condiciones, capacidades y necesidades regionales.

En materia económica, el Estado de Querétaro registró un crecimiento del 7.8%, en términos reales, en su Producto Interno Bruto (PIB) durante el 2014, colocándolo como la segunda entidad con mayor avance entre las entidades del país durante ese año, de acuerdo con datos del INEGI 2014.

El sector primario que incluye las actividades de agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, representa el 2.2% del PIB en la entidad.

El sector secundario aporta el 41.8% del PIB del Estado. Entre las actividades que incluye: manufactura, representa el 26.8%; construcción el 12.3%, seguida por actividades relacionadas con el tema energético y de suministro de agua con el 2.0% del PIB.

El sector terciario representa el 56% del PIB estatal con actividades como el comercio que representa el 17.1%, los servicios inmobiliarios y de alquileres con el 9.2%, Transportes, correos y almacenamiento con el 6.9%, información en medios masivos con el 3.6%, servicios educativos con el 2.8%, servicios financieros con el 2.5%, servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos con el 2.6%, servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas con el 1.8% y el resto de las actividades con el 12.4% del PIB estatal.

Es por ello, que el presente proyecto **“Interconexión de City Gate e instalación de gasoducto para la empresa CUGAS, S.A. de C.V., en el municipio de Querétaro, Qro.”** se vincula directamente con este apartado, pues proporcionará un medio para fomentar el crecimiento económico de la región a través de un combustible eficiente y sustentable, que incidirá directamente en los medios de transporte de comercios y particulares.

III.2.3 Plan de Desarrollo Urbano

El municipio de Querétaro y zona conurbada cuenta con Planes de desarrollo Urbano Parciales, estos se describen como instrumentos de planeación urbana que establecen políticas, estrategias y acciones puntuales para consolidar los polos de desarrollo, dichos planes se muestran a continuación:

- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Cayetano Rubio
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Centro Histórico
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Epigmenio González
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Felix Osoreo
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Felipe Carrillo Puerto
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Josefa Vergara
- Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Santa Rosa Jáuregui

- Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona de Monumentos y barrios tradicionales de la ciudad de Santiago de Querétaro

Por la ubicación geográfica del proyecto, el Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable, es el de la Delegación [REDACTED].

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

III. 2.3.1 Plan Parcial de Desarrollo Urbano para la Delegación Santa Rosa Jáuregui

Para efecto de la estrategia general del Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la delegación [REDACTED] se aplicarán las siguientes políticas de desarrollo Urbano en su territorio:

Conservación (Puntual)

Se realizarán acciones encaminadas de conservación a todo lo largo de los escurrimientos, arroyos o drenes a su paso por el área urbana actual y localidades rurales eliminando en lo posible las descargas directas de aguas residuales, tiraderos de basura en sus márgenes y realizando un control estricto de la calidad de las aguas residuales que se viertan. Se realizarán acciones de conservación de la Presa Santa Catarina, Presa Dolores, Presa El Cajón y Presa de Pinto evitando en lo posible la ocupación urbana de sus colindancias.

Conservación (Zonal)

Se llevarán a cabo acciones para la conservación del parque natural La Joya – La Barreta localizada al norponiente de la delegación, El Parque Escénico de las Cactáceas localizado al norte de Juriquilla, que considere penalizaciones por la destrucción de pastizales y la tala de árboles. Se realizará un control sistemático de las ocupaciones del suelo que se realicen en la franja comprendida entre el cauce de arroyos o drenes y 200 metros a ambas márgenes de los mismos, así como el control de ocupación de áreas colindantes a bordos o cuerpos de agua.

Asimismo, se llevará a cabo un control estricto de las ocupaciones del suelo que se realicen en la franja paralela al derecho de vía de la carretera federal 57, a ambos lados de la misma dentro del área del plan.

Se realizarán acciones de control para evitar la ocupación con usos urbanos colindantes al parque industrial Querétaro, a las márgenes de arroyos y drenes y la ocupación de áreas colindantes a bordos o cuerpos de agua. Se analizará la ocupación de las áreas agrícolas de menor potencial con otros usos urbanos.

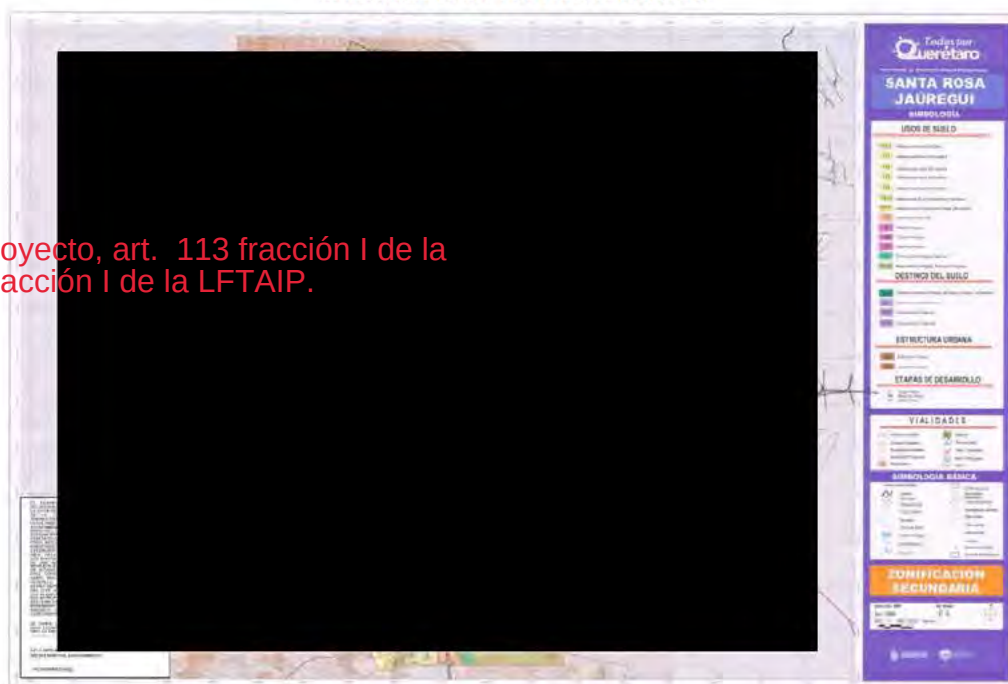
Mejoramiento

Se aplicará un programa general de reforestación en las áreas urbanas de las colonias y en las localidades rurales que se encuentran dentro del área normativa del plan. Se realizará un proyecto integral de drenaje sanitario y saneamiento para el área urbana de la delegación. Se dotará de la infraestructura y equipamiento requerido en el área del plan.

Crecimiento

Se apoyará el crecimiento de las áreas previstas para tal fin localizadas dentro del plan parcial de la delegación mediante la ocupación de los vacíos urbanos evitando la ocupación de nuevas áreas fuera del polígono urbano previsto.

FIGURA III.1 USO DE SUELO DE ACUERDO CON EL PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO PARA LA DELEGACIÓN SANTA ROSA JÁUREGUI



FUENTE: MUNICIPIO DE [REDACTED], 2019

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

En el caso del sitio de proyecto, el uso de suelo corresponde a Preservación Ecológica Agrícola (PEA), sin embargo, se cuenta con la aprobación de la anuencia por cambio de uso de suelo a habitacional, rural comercial y servicios, con base a la sesión ordinaria de cabildo celebrada el 16 de abril del 2019.

ANEXO III.1 PROTOCOLIZACIÓN DEL ACUERDO DE CABILDO

PARA CAMBIO DE USO DE SUELO

ANEXO III.2 DICTAMEN DE USO DE SUELO

III.3 Decretos de Áreas Naturales Protegidas o Áreas Privadas y Sociales de Conservación.

III.3.1 Áreas naturales protegidas

En el área de estudio donde se pretende llevar a cabo el registro de **Interconexión, City Gate e instalación de gasoducto para la CUGAS, S.A. de C.V.**, no existe la presencia de algún área natural protegida o reserva ecológica.

De acuerdo con la información de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), las zonas protegidas más cercanas al área de estudio son las siguientes:

➤ Áreas Naturales Protegidas Federales

Parque Nacional Cerro de Las Campanas. Se encuentra en el municipio de Querétaro, Qro., dentro de la Región CONANP Centro y Eje Neovolcánico, con una superficie de 58.49 ha. Dado que se encuentra dentro de una zona urbana, no hay una caracterización vegetal definida, no obstante, es hábitat de la Saltapared cola larga (*Tryomanes bewickii*), una especie endémica.

Parque Nacional El Cimatario. Es una reserva ecológica que se encuentra a las afueras de la ciudad en un espacio de 2447.87 hectáreas, entre los municipios de Querétaro, Corregidora, El Marques y Huimilpan en el Estado de Querétaro, dentro de la Región Centro y Eje Neovolcánico. Es un lugar muy importante porque aquí habitan especies en peligro de extinción y son cuidadas aquellas que se rescatan. El

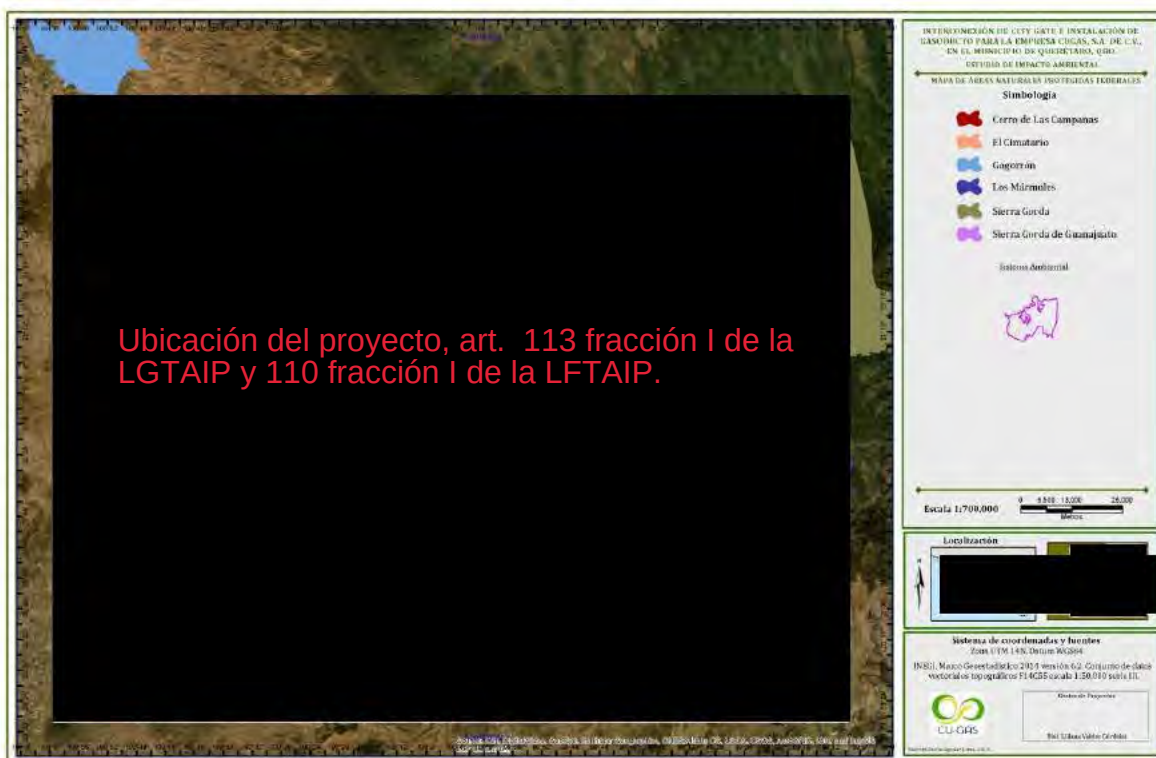
parque está instalado en lo que fue un volcán activo, razón por la cual esta zona es considerada el principal captador y abastecedor de agua, ya que la piedra volcánica absorbe una mayor cantidad de líquido vital que otro tipo de terrenos. Su tipo de vegetación es selva baja caducifolia.

Parque Nacional Gogorrón. Con una superficie de 36,499.66 ha, dentro de la Región CONANP Noreste y Sierra Madre Oriental. Se encuentra rodeado por algunas de las elevaciones más importantes del estado de San Luis Potosí, como las sierras de Bernalejo y La Cuesta. Ocupa un amplio valle cuyo principal atractivo son sus aguas termales, que motivan la gran afluencia de visitantes procedentes sobre todo de la cercana ciudad de San Luis Potosí. Sus especies representativas son: Pino piñonero, piñon (*Pinus cembroides*), Pino real (*Pinus montezumae*), Encino (*Quercus intricata*), Encino roble (*Quercus polymorpha*), Encino (*Quercus rugosa*), Encino (*Quercus diversifolia*), (*Quercus potosina*), Nopal (*Opuntia spp.*), Mezquite (*Prosopis laevigata*), Espino, huizache (*Acacia constricta var. farnesiana*), Palma china, yuca o palma (*Yucca filifera*), Zacate banderita (*Bouteloua curtipendula*), Zacate navajita azul (*Bouteloua gracilis*), Navajita glandular (*Bouteloua glandulosa*), Tempranero (*Setaria macrostachya*), Biznaga barril, biznaga barril de acitrón (*Ferocactus histrix*).

Parque Nacional Los Mármoles. Ubicado en la zona centro y eje volcánico de la república mexicana, específicamente entre los municipios de Pacula, Jacala de Ledezma, Zimapan y Nicolas Flores del estado de Hidalgo, con una superficie total de 23,150.0 ha. El tipo de vegetación en este parque es: Bosque de Encino, vegetación inducida y bosque de pino. Las especies representativas son: Murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Lagarto alicante del Popocatepetl (*Barisia imbricata*), Murciélago (*Artibeus aztecus*), Murciélago (*Leptonycteris yerbabuenae*), Zafiro oreja blanca (*Hylocharis leucotis*), Lagartija espinosa menor (*Sceloporus minor*), Miotis californiano (*Myotis californicus*), Murciélago (*Myotis auricularis*), Murciélago (*Lasiurus cinereus*), Murciélago (*Lasiurus blossevilli*).

Reserva de la biósfera Sierra Gorda. Localizada en el corazón de México, la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda es un área natural protegida, ubicada en el centro y eje Neovolcánico del estado de Querétaro con una superficie total de 383,567.44 ha. Dentro de ella habitan varias especies en peligro de extinción, como el jaguar y las guacamayas verdes. Es la séptima reserva en tamaño de México y la más diversa en ecosistemas. Las especies representativas de la RBSG son: Chaca o palo mulato, palo chaca (*Bursera simaruba*), Chilito, palo cenizo (*Capparis incana*), Tepemezquite (*Lysiloma microphylla*), Zapotillo (*Cinnamomum tampicense*), Arrayán (*Psidium sartorianum*), Mezquite (*Prosopis laevigata*), Hueso de tigre, guayacán (*Esenbeckia berlandieri*). En cuanto a fauna representativa, habitan animales como: leopardo de Moctezuma (*Lithobates montezumae*), Muérdago (*Phoradendron schumannii*), Loro Tamaulipeco (*Amazona viridigenalis*), Calandria Flancos Negros (*Icterus abeillei*), Culebra Listonada de Montaña Cola Larga, Perico Mexicano (*Psittacara holochlorus*).

FIGURA III.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES CERCANAS AL SISTEMA AMBIENTAL (SA)



➤ Áreas Naturales Protegidas Estatales

Mario Molina Pasquel “El Pinalito”. Reserva estatal ubicada en el municipio de El Marqués, con una superficie de 1592.52 ha. Las características montañosas del lugar, han estimulado el aislamiento de poblaciones de especies animales y vegetales. La Comisión Nacional de la Biodiversidad define al área como una zona identificada como centro de anidación del Halcón Peregrino. En esta zona se han registrado 270 especies vegetales como: encinos, pinos, cactáceas, helechos, etc. y se reportan 134 especies de vertebrados como: ranas, tortugas, lagartijas, alicantes, cascabel, halcones, colibrís, golondrinas, puma, armadillo, etc.

Pinal del Zamorano. Reserva de Conservación ubicada en los municipios de San José Iturbide y Tierra Blanca en el Estado de Guanajuato, que cuenta con una extensión territorial de 13,862.55 ha. El objetivo fundamental de su protección es la de preservar la diversidad biológica, los ecosistemas y/o especies, asimismo, fomentar los estudios e investigación científica, la educación ambiental y la difusión de los beneficios y servicios ambientales. Comprende una gran variedad de comunidades vegetales: matorral espinoso; relictos de selva baja caducifolia, con presencia de huajes *Lysiloma sp.* y órganos *Stenocereus sp.*; bosque de encino *Quercus deserticola*; bosque de pino piñonero *Pinus cembroides*; bosque de encino-pino y el bosque de oyamel *Abies religiosa*, que en el Estado solo se distribuye en esta zona. Pinal del Zamorano es de gran importancia en la recarga del acuífero subterráneo de la región noreste del Estado y los cuerpos de agua superficiales, cuya calidad es buena. Posee potencial para realizar actividades de ecoturismo, no obstante es prioritario implementar las acciones para la conservación y aprovechamiento sustentable del bosque definidas en el Programa de Manejo.

El Tángano. Zona Sujeta a Conservación Ecológica en el municipio de Querétaro, el Marques y Huimilpan, con una superficie de 717.68 ha. El tángano, un área en el cual se desarrolla vegetación de bosque tropical caducifolio y matorral crasicaule en buen estado de conservación la cual proporciona importantes servicios ambientales como generación de oxígeno, conservación de biodiversidad, captura

de carbono e infiltración de agua. Se estima que el área cuenta con 180 especies de flora de las cuales 26 especies tienen algún uso actual (medicinal, ornamental, forrajero y alimenticio) y cuenta con 73 especies de fauna como: cascabel, gavilán, coralillo, etc.

Bordo Benito Juárez. Zona de preservación ecológica de centro de población con subcategoría de parque intraurbano, ubicado en Querétaro, con una superficie de 27.61 Es un sitio de refugio y descanso para aves acuáticas residentes y migratorias en la parte central de México, albergando casi el 25% de las especies de aves acuáticas migratorias que llegan al territorio nacional. Se registran un total de 19 especies de flora como mezquite, huizache, sauce llorón, entre otros y cuenta con un total de 59 especies de vertebrados en donde el grupo de las aves resulta ser el más abundante.

Cerros el Culiacán y La Gavia. Área de Uso Sustentable que tiene una superficie de 32661.5 ha y se ubica en los municipios de Celaya, Cortázar, Jaral del Progreso y Salvatierra en el Estado de Guanajuato. Esta área abarca dos cerros, los cuales representan un importante hábitat para la fauna silvestre y en el que se registran 12 especies de anfibios, 26 reptiles, 119 aves y 43 mamíferos. Entre estas especies se encuentran la cascabel de cola negra (*Crotalus molossus*), Aguillilla aura (*Buteo albonotatus*), Carpintero mexicano (*Picoides scalaris*), Gato montés (*Lynx rufus*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Del total de especies de fauna silvestre, 63 se encuentran en estatus de protección y/o endémicas. La vegetación se componen principalmente por bosque de encino, bosque tropical caducifolio y matorral crasicaule reportándose un total de 297 especies, de las cuales, el nogal cimarrón (*Cedrela dugesii*), el colorín (*Erythrina coralloides*), el palo blanco (*Hesperalbizia occidentalis*) y la biznaga (*Mammillaria parkinsonii*) se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El Cerro El Culiacán alcanza una altitud sobre el nivel del mar de 2,830 metros y se caracteriza por su forma cónica regular de gran atractivo, tradicionalmente ha sido considerado como una montaña sagrada. La Gavia es un cerro cubierto de riscos que alcanza los 2,400 metros sobre el nivel del mar. Cumple una importante

Presa Neutla y su Zona de influencia. Área de Preservación Ecológica ubicada en el municipio de Comonfort, Guanajuato, con una superficie de 2012.45 ha. Cuenta con una capacidad de almacenamiento de cinco millones de metros cúbicos de agua, siendo usada para el riego agrícola y para el control de avenidas en época de lluvias. Presenta un clima semicálido en donde se desarrolló matorral bajo espinoso, pastizal inducido, bosque de galería y bosque de encino, en proceso de desaparición, que sirve de hábitat para algunas especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como la cucharilla *Dasyliirion acrotiche* (amenazada endémica) y la serpiente coralillo *Micrurus distans* (protección especial). Además se presentan cuatro especies de cactáceas globulares, dos del género *Mamillaria*, una de *Coryphanta* y otra de *Stenocactus*. El Programa de Manejo ya está elaborado y se encuentra en proceso de publicación.

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

INTERCOMUNICACIÓN DE CITT GATO E INSTALACIÓN DE GASODUCTO PARA LA EMPRESA OGCAS, S.A. DE C.V. EN EL MUNICIPIO DE QUERÉTARO, QRO.
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ESTATALES

Simbología

- Bordo Benito Juárez
- Cerroso Tlaxiaco y La Gloria
- El Tzacano
- Marín Molina Pasquel
- Marín Molina Pasquel / Pinal del Zamorano
- Pinal del Zamorano
- Presa Neutla y su Zona de Influencia

Sistema Autómat

Escala 1:125,000

Intestualización

Sistema de coordenadas y fuentes
Zona UTM 14N, Datum WGS84
INEGI, Marco Geográfico 2015 versión 6.2. Conjunto de datos
vectoriales topográficos FI WGS84 escala 1:50,000 serie III

Logo de CU-GIS

Mapa de la zona de estudio

En la tabla III.3 se describen las características de las áreas naturales protegidas más cercanas al proyecto y la distancia a la que se encuentran.

TABLA III.3 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO

NOMBRE	CLASIFICACIÓN	CATEGORÍA	DISTANCIA (KM)
Cerro de Las Campanas	Federal	Parque Nacional	30.2
El Cimatarío	Federal	Parque Nacional	35.3
Gogorrón	Federal	Parque Nacional	100.8
Los Mármoles	Federal	Parque Nacional	118.9
Sierra Gorda	Federal	Reserva de la Biosfera	50
Mario Molina Pasquel "El Pinalito"	Estatad	Reserva Estatal	15.3
Pinal del Zamorano	Estatad	Reserva de Conservación	20.0
El Tángano	Estatad	Zona Sujeta a Conservación Ecológica	32.8
Bordo Benito Juárez	Estatad	Zona de Preservación Ecológica de Centro de Población con subcategoría de Parque Intraurbano	26.9
Cerros el Culiacán y La Gavia	Estatad	Área de uso sustentable	62.5
Presa Neutla y su Zona de influencia	Estatad	Área de Restauración Ecológica	46.3

III.3.2 Concordancia con Tratados internacionales

Convenio Ramsar (The Ramsar Convention)

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

Negociado en los años 1960 por los países y organizaciones no gubernamentales que se preocupaban por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de

humedales de las aves acuáticas migratorias, el tratado se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la Convención abarcan todas las regiones geográficas del planeta.

México es uno de los países firmantes del Convenio de Ramsar que busca preservar aquellos humedales de suma importancia a nivel mundial. Hasta el 15 de febrero de 2011 el país lleva declarados un total de 129 sitios Ramsar que protegen un total de 8.376.271 ha entre los que se cuentan varias zonas que tienen además la consideración de Parques Nacionales de México y de Reservas de la Biósfera en México.

➤ **Sitio RAMSAR humedales cercanos al SA**

Laguna de Yuriria.

Ubicada en el estado de Guanajuato, tiene una extensión de 15.020 ha y se encuentra en la coordenada central aproximada de [REDACTED]'N de latitud y [REDACTED] de longitud.

Coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

La Laguna de Yuriria es en realidad una laguna artificial que se construyó a raíz de la desviación de caudales del vecino Río Lerma, a través de un canal que fue construido en el año de 1548, considerándose ésta como la primera obra hidráulica post-colombina construida en toda América. La Laguna se ubica en la región ecogeográfica de la zona templada dentro de las provincias del Bajío Guanajuatense y de las Sierras Volcánicas del Sureste Guanajuatense, perteneciendo esta última al Cinturón Volcánico Transmexicano. Originalmente, esta cuenca era de naturaleza endorreica, con excepcionales desbordes hacia el Río Lerma durante eventos críticos de precipitación.

Por su magnitud constituye uno de los lagos de agua dulce más importante de la República Mexicana. Se destaca la importancia numérica y diversidad de especies de aves migratorias y otros animales con la función de soporte de esas poblaciones en períodos críticos de sus ciclos biológicos (especialmente las migraciones

hemisféricas). Por ubicarse en medio de una región semi-árida, la laguna actúa como un generador y regulador del microclima que provee el espejo de agua, fundamental para esta importante región ecológica y de producción agrícola del país.

En los últimos años, la principal problemática de la Laguna de Yuriria ha sido el déficit hidráulico que prevalece en casi toda la cuenca Lerma-Chapala, que se manifiesta en la degradación ambiental causada primordialmente por la expansión de las actividades agrícolas y el crecimiento de las poblaciones que se encuentran en su cuenca de captación y sus márgenes, actividades que producen descargas de aguas sin tratamiento adecuado en un formato de circuito cerrado.

Presa Jalpan.

Coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la
LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

Se encuentra en el estado de Querétaro, con una extensión de 68 ha y ubicada en la coordenada central de [REDACTED] N de latitud y [REDACTED] O de longitud. La presa Jalpan fue construida sobre el cauce del río Jalpan, única fuente de abastecimiento de la misma, con una capacidad máxima de almacenamiento de 8 millones de metros cúbicos. Actualmente el agua almacenada es usada con fines agrícolas para el regadío de cultivos, además de servir como fuente de abastecimiento para parte del consumo humano de la población de Jalpan de Serra. Asimismo se dan actividades pesqueras en pequeña escala, consumiendo la producción las localidades vecinas.

Como consecuencia de su construcción, se destruyeron centenas de bosques de ahuehuete (*Taxodium mucronatum*) y se inundaron superficies de selvas bajas caducifolias, tipos de vegetación que actualmente rodean al embalse. Sin embargo, se constituyó en el único cuerpo de agua de cierta extensión en la Sierra Gorda, comenzando a atraer especies de aves acuáticas, y sirviendo actualmente como sitio de reproducción y refugio para 33 especies tanto migratorias como residentes presentes en pequeños números, siendo las más abundantes los cormoranes (*Phalacrocorax brasilianus*) y varias especies de garzas (*Egretta thula*, *Bubulcus ibis*, y *Casmerodius albus*). Existen en total 140 especies de aves en las inmediaciones de la presa, incluyendo a las aves acuáticas. De las aves terrestres, ocho especies

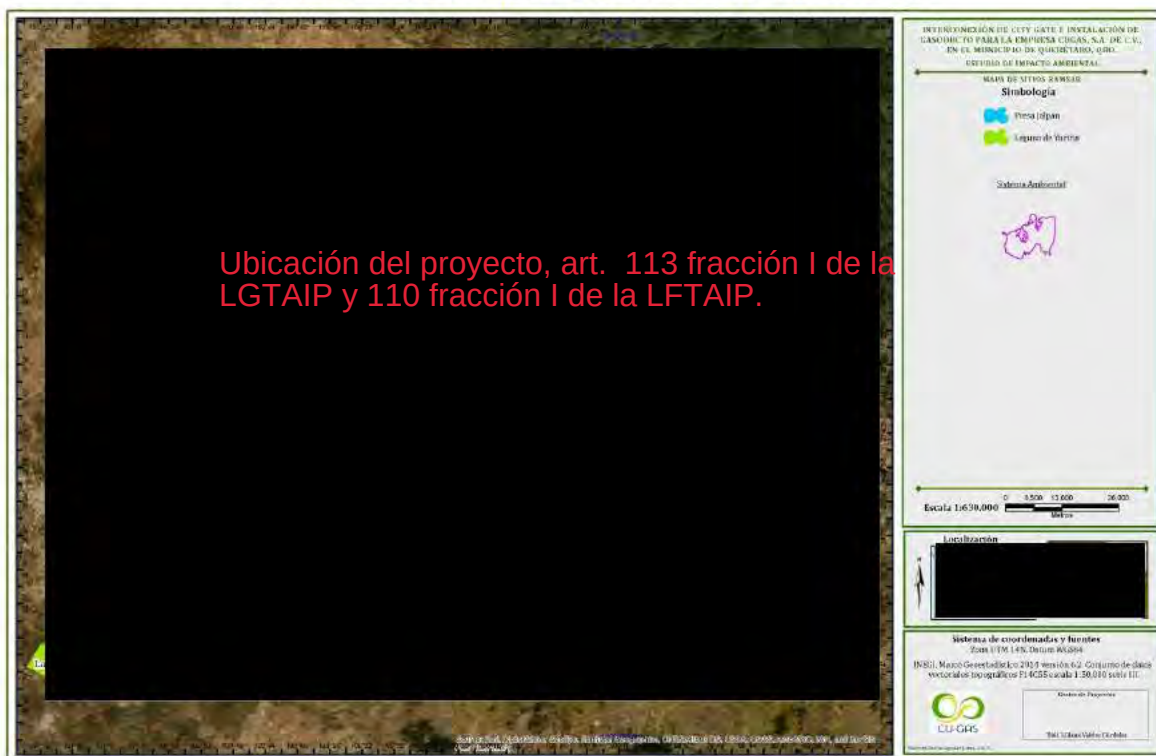
tienen estatus de protección y cinco son endémicas a México, mientras que de las acuáticas ninguna cuenta con algún estatus especial de conservación.

En las selvas bajas que rodean la presa se puede encontrar una amplia variedad de especies de aves terrestres, además de mamíferos, como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), coatíes (*Nasua narica*), mapaches (*Procyon lotor*), tlacuaches (*Didelphis marsupialis*) y ardillas de tierra (*Spermophilus variegatus*), entre otras.

TABLA III.4 SITIOS RAMSAR CERCANOS AL PROYECTO

NOMBRE	CLASIFICACIÓN	No. RAMSAR	DISTANCIA (KM)
Laguna de Yuriria	Sitio Ramsar	1361	94
Presa Jalpan	Sitio Ramsar	1352	105

FIGURA III.4 SITIOS RAMSAR QUE SE ENCUENTRAN CERCA AL SA



III.3.3 Regiones Terrestres Prioritarias

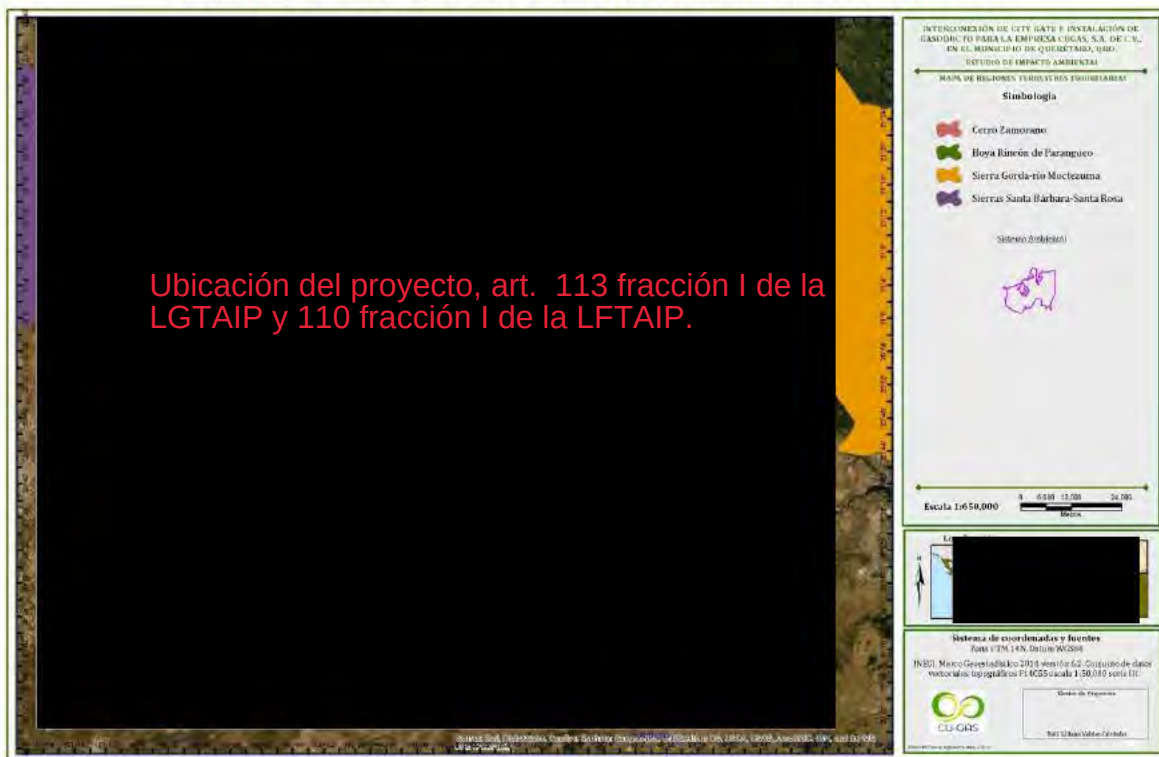
El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general 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 y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la Conabio, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional. El trabajo de delimitación realizado en la Conabio se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinap) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

El proyecto no se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria del país, por lo que solo se señalan las más cercana al sitio. El "Cerro Zamorano" (clave 100) es el más próximo, ubicándose a 10 kilómetros de distancia, el siguiente es la Región 101 "Sierra Gorda-Río Moctezuma" que encuentra a 52 km, la "Sierras Santa Bárbara-Santa Rosa" (Clave 99) está a 71 km y la Región 112 "Hoya Rincón de Parangueo" se localiza a 94 km del lugar.

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.



En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, 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 sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

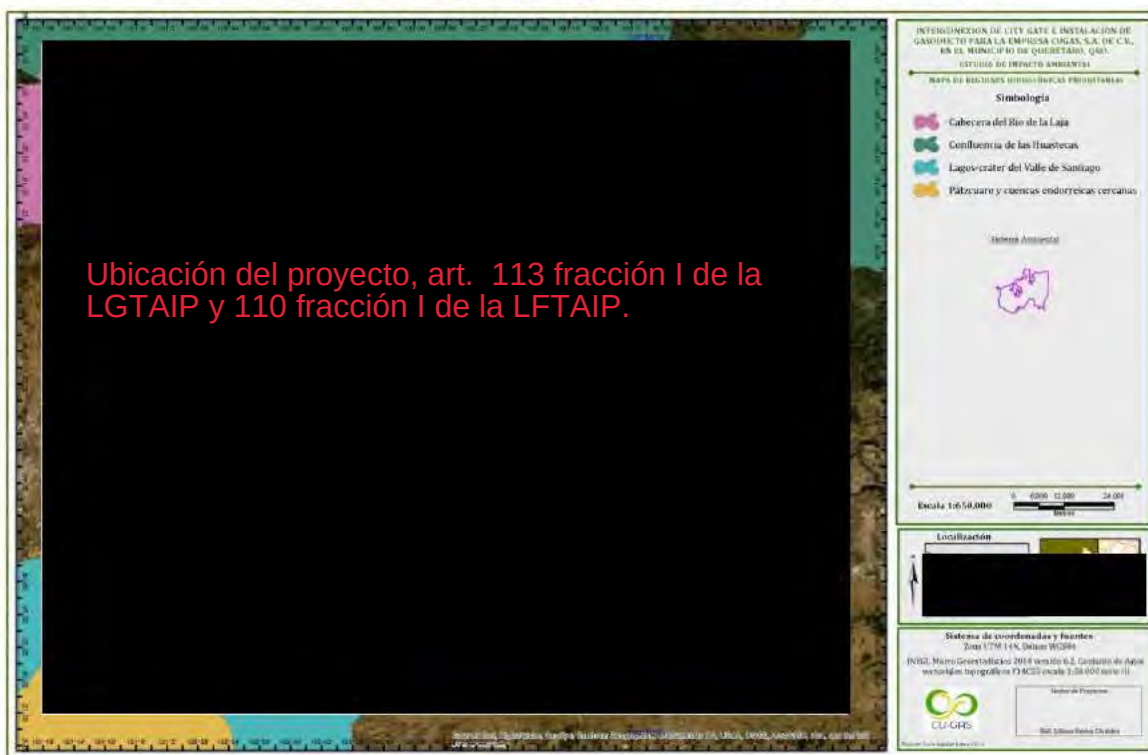
Se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada

área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

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. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El proyecto no está ubicado en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, por lo que no causará ninguna afectación a estas; las más próximas al sitio son la Región 75 "Confluencias de las Huastecas" a 48 km de distancia en línea recta desde el proyecto, la Región 57 "Cabecera del Río de la Laja" a 54 km de distancia, la Región 61 "Lagos-cráter del Valle de Santiago" a 63 km y la Región 62 "Pátzcuaro y cuencas endorreicas cercanas" a 90 km.

FIGURA III.6 MAPA DE REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS CERCANAS AL SA

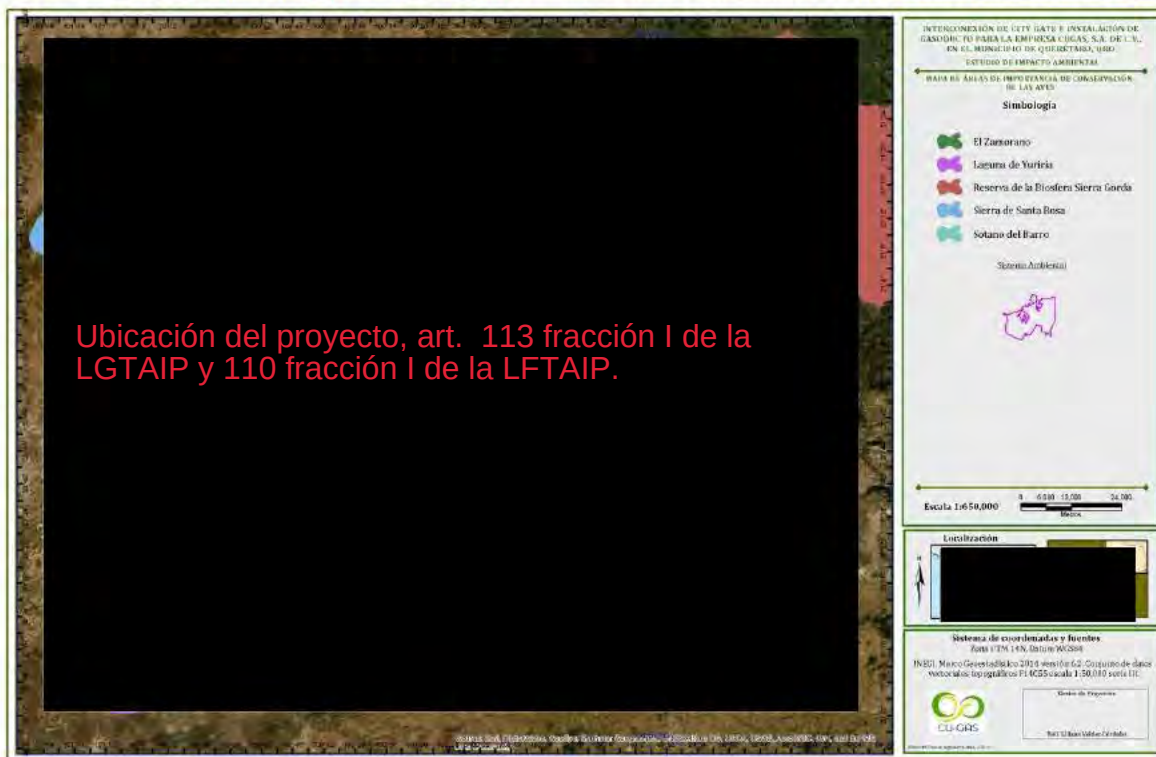


III.3.5 Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye 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 ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100% de las especies incluidas en el libro de Collar et al. *Birds to Watch 2*. De las 95 especies endémicas de México todas están registradas en al menos un área.

El proyecto no se encuentra dentro de alguna AICA, siendo las más cercanas El Zamorano a 22.4 kilómetros de distancia lineal, la Reserva de la Biosfera "Sierra Gorda" a 52 km, la Sierra de Santa Rosa a 72.5 km y la Laguna de Yuriria a 91.2 km.

FIGURA III.7 MAPA DE ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES CERCANAS AL SA



III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Vinculación con las Leyes y Normas Oficiales Mexicanas

La realización de la actividad que sustenta el presente estudio de impacto ambiental, presenta estrecha relación con las siguientes leyes, reglamentos, programas y normas en materia ambiental en los ámbitos federales, estatales y municipales; y que se describe en la tabla III.5 y III.6:

TABLA III.5 VINCULACIÓN CON LEYES APLICABLES AL PROYECTO

ARTÍCULO	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	
Artículo 4º. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	El promovente tomará las medidas necesarias para desarrollar el proyecto de manera que mantenga un medio ambiente adecuado para el bienestar social.

ARTÍCULO	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. 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, en los términos que establece esta Constitución.	El proyecto que llevará a cabo la empresa generará empleos para la población del municipio de Querétaro y a su vez incrementará el desarrollo económico de la zona, con la promoción del gas natural como combustible más económico y ecológico.
Artículo 27. 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	El proyecto se apegará a la legislación aplicable a nivel Federal, Estatal y Municipal.

ARTÍCULO	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	
LEY DE PLANEACIÓN	
Artículo 2º. La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para ello, estará basada en los siguientes principios: El equilibrio de los factores de la producción, que proteja y promueva el empleo; en un marco de estabilidad económica y social.	El proyecto contempla un desarrollo integral de las actividades en un marco de desarrollo sustentable, promoviendo el empleo y la estabilidad económica y social del municipio de Querétaro.
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	
Artículo 1º. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.	El uso del gas natural en lugar de gas licuado de petróleo o combustóleo representa una opción más sustentable y menos contaminante. El proyecto apunta hacia esa opción y además la empresa tomara las medidas de mitigación necesarias para garantizar la protección al medio ambiente.
Artículo 5º. Son facultades de la Federación: 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; XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.	El presente proyecto involucra actividades que le competen a la Federación y es ante la Agencia de Seguridad Industrial y Protección Ambiental (ASEA) que se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental.

ARTÍCULO	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
XIV.- La regulación de las actividades relacionadas con la exploración, explotación y beneficio de los minerales, sustancias y demás recursos del subsuelo que corresponde a la nación, en lo relativo a los efectos que dichas actividades puedan generar sobre el equilibrio ecológico y el ambiente;	
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 proyecto se sujetará en las disposiciones y condiciones establecidas para proteger al medio ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. Para este proyecto se requiere la autorización en materia de impacto ambiental.
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	La empresa presentará de manera conjunta con el Estudio de Riesgo Ambiental para dar cumplimiento al artículo 147 y al segundo listado de actividades altamente riesgosas publicados en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992 el gas natural se menciona en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas con una cantidad superior a 500 Kg en estado gaseoso.

ARTÍCULO	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos. De acuerdo al primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992 el gas natural se menciona en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas con una cantidad superior a 500 Kg en estado gaseoso.	
REGlamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	
Artículo 3º define: Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente; Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contemplada aisladamente; Impacto ambiental residual: como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.	Este artículo hace referencia sobre los tipos de impacto que se podrían generar en la realización del proyecto y que serán evaluados y tomados en cuenta para la elaboración del estudio de impacto ambiental.
Artículo 9º.- El promovente deberá 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 Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo	La empresa por medio de este documento le está dando cumplimiento a este artículo.

ARTÍCULO	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	
Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	La empresa contará con procedimientos para dar adecuada disposición a los residuos generados durante las etapas de preparación, construcción, operación y abandono.
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.	La empresa identificará, manejará y clasificará los residuos de acuerdo a lo establecido en este artículo.
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.	La empresa evitará la mezcla de residuos con otros materiales.
REGlamento DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	
Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;	La empresa identificará los residuos generados de acuerdo a los criterios establecidos en este artículo.

ARTÍCULO	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	

TABLA III.6 NORMATIVIDAD APLICABLE AL PROYECTO

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
RESIDUOS PELIGROSOS	
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se prevé la posible generación de aceites gastados durante el proceso de preparación del terreno y construcción por maquinaria pesada, así como otros materiales peligrosos derivados de esta actividad, sin embargo la disposición la realizarán los talleres en los que se realice el mantenimiento.
Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993, Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.	Se determinará la compatibilidad de los residuos generados y a su vez se manejarán de acuerdo a esta norma.
CONTAMINACIÓN POR RUIDO	
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se tiene previsto para la etapa de preparación y construcción, se vigilará que no se pasen los límites establecidos en esta norma. La empresa llevará a cabo los estudios perimetrales correspondientes.
Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Relativa las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se tiene previsto para la etapa de preparación y construcción, se vigilará que no se pasen los límites establecidos en esta norma.
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	
Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-1993: Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Se exigirá a los vehículos participantes en el proyecto que presenten su comprobación de cumplimiento de la afinación controlada establecida por el Estado para este tipo de transporte.
Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006: Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Esta norma aplicará para el vehículo que cuente la empresa en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular del vehículo automotor con que cuente. Asimismo, para los vehículos que se utilicen para las tareas de supervisión durante la etapa de construcción del ducto y para los vehículos que se utilicen para la construcción misma.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
Norma Oficial Mexicana 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.	Esta norma aplicará para los vehículos de la empresa contratista en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular del vehículo automotor con que cuente.
SUELO Y SUBSUELO	
Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003: Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	En caso de presentarse algún derrame a suelo natural se realizará la caracterización de la zona conforme a la norma.
RECURSOS NATURALES	
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001: 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.	En el área del proyecto no se encuentran especies protegidas por la NOM 059 SEMARNAT 2001, por lo que no se pone en riesgo flora ni fauna silvestres protegidas.
DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL	
Norma Oficial Mexicana NOM-129-SEMARNAT-2006, Redes de distribución de gas natural, que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios.	Se dará el cumplimiento de las especificaciones de protección ambiental para las actividades del sitio en relación a la distribución del gas natural.
Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural (cancela y sustituye a la NOM-002-SECRE-2003, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural)	Se dará cumplimiento de las especificaciones del diseño, materiales, construcción, instalación, pruebas de hermeticidad, operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento de gas natural.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	Se dará cumplimiento las especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, Cierre y Desmantelamiento, de los Sistemas de distribución de Gas Natural y de Gas Licuado de Petróleo por Ductos.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
RIESGO AMBIENTAL NORMATIVIDAD SECRETARÍA DE ENERGÍA	
Norma Oficial Mexicana NOM-001-SECRE-2010, Especificaciones del gas natural.	El gas natural utilizado para el proyecto debe cumplir con las especificaciones establecidas en esta norma.
Norma Oficial Mexicana OM-002-SECRE-2010, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural.	Se observarán los requisitos de seguridad establecidos en esta norma en las instalaciones y actividades que se realicen en el proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2002, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	Se vigilarán que se cumplan con las especificaciones de la distribución de gas natural en concordancia con lo estipulado en la presente norma.
Norma Oficial Mexicana NOM-007-SECRE-2010, Transporte de gas natural.	Se observará en lo relativo al transporte de gas natural los requisitos de seguridad que la norma establezca.
SEGURIDAD LABORAL	
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.	Se deben colocar las señales y avisos en las áreas comunes y restringidas, a fin de proteger la integridad del personal debido a las condiciones de riesgo presentes en el proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010: Condiciones de seguridad-prevenición y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Esta norma aplica para los trabajadores involucrados directamente con cuestiones de riesgo, en todas las etapas del proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	La empresa deberá cumplir con esta norma en cuanto al manejo y almacenamiento de sustancias químicas inflamables para garantizar la seguridad de los trabajadores en los centros de trabajo.
Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	Esta norma aplica para los trabajadores involucrados directamente en todas las etapas del proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Dentro de las instalaciones se deberá identificar los recipientes que contengan algún tipo de sustancia química conforme a la norma.

NORMA OFICIAL MEXICANA	CONCORDANCIA Y CUMPLIMIENTO
NORMA Oficial Mexicana NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.	Se implementaran las condiciones de seguridad necesarias para cumplir con esta norma en centros de trabajo. Así mismo se incluirá dentro de su programa de mantenimiento la revisión periódica a estas instalaciones.
Norma Oficial Mexicana NOM-024-STPS-2001. Se refiere a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.	Esta norma aplica para los trabajadores involucrados directamente con cuestiones de riesgo, en todas las etapas del proyecto.

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

El objetivo de este capítulo es ofrecer una caracterización del medio en sus elementos físico, biológico y socioeconómico; describiendo y analizando en forma integral, los componentes del entorno donde se llevará a cabo la ejecución de la obra. Esto con la finalidad de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El presente proyecto se desarrollará dentro del Estado de Querétaro, el Municipio de Querétaro; contempla la construcción de un registro de interconexión city gate e instalación de un gasoducto de 4" de diámetro para suministro de gas natural de la empresa CUGAS, S.A. de C.V.

Coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

El municipio de Querétaro se localiza al poniente de la entidad, fijándose sus coordenadas extremas entre los [REDACTED] a [REDACTED] ' de Latitud Norte y de los [REDACTED] ' a [REDACTED] ' de Longitud Oeste. Colinda al Oriente con el Municipio de El Marqués; al Sur con los de Huimilpan y Corregidora; al Poniente con los Municipios de Apaseo el Grande y San Miguel Allende, Guanajuato; y al Norte con el municipio de Comonfort, Guanajuato.¹

Como estipula la guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Industria del Petróleo: "Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto

¹ Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. INAFED, 2019.
(<http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM22queretaro/index.html>)

tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis”.

El Estado de Querétaro cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional, en el cual se definieron un total del 412 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) cuya numeración corresponde a un rasgo geográfico de relevancia para la unidad, como lo puede ser una localidad o rasgo fisiográfico.²

De manera general, las UGA's se obtuvieron con base a los resultados del análisis de uso de suelo actual del territorio, la aptitud sectorial, la delimitación de polígonos urbanos, según los planes de desarrollo urbano municipales y las áreas que resultan de ser de atención prioritario para su conservación debido a que contienen elementos ambientales y procesos ecológicos críticos para el mantenimiento de la integridad funcional de los ecosistemas y la provisión de servicios ambientales.

El proyecto se ubica dentro de la UGA 251, denominada “Ojo de Agua” y como actividad principal de uso de suelo es agrícola de temporal, así mismo, considerando el alcance del proyecto, se consideraron algunos factores externos a la UGA, para la delimitación del área de estudio y así establecer el Sistema Ambiental del proyecto. El área de influencia establecida para el proyecto, teniendo en cuenta su alcance y extensión, tiene una superficie de 325, 606.61 m², localizándose dentro de esta una granja, la empresa CAPLAQ, S.A. de C.V. y a CUGAS, S.A. de C.V., quien necesita atender su demanda requerida de transporte de gas natural.

Con base en lo anterior, el sistema ambiental del proyecto interconexión de City Gate e instalación de gasoducto de la empresa CUGAS, S.A. de C.V., a ubicarse en el municipio de Querétaro, Qro., incluye procesos e interacciones de un conjunto de

² Ordenamiento Ecológico. Secretaría de Desarrollo Sustentable, 2019.

(<http://www.queretaro.gob.mx/sedesu/contenido.aspx?q=N3xseyWLiLB2NzhZuv/aNKdGf3bQaV/>)

elementos y factores tales como elementos físicos, biológicos y socio-económicos, factores institucionales.

TABLA IV.1 COORDENADAS UTM DEL SISTEMA AMBIENTAL

Coordenadas del proyecto,
art. 113 fracción I de la LGTAIP
y 110 fracción I de la LFTAIP

VÉRTICE	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		

Coordenadas del proyecto,
art. 113 fracción I de la
LGTAIP y 110 fracción I
de la LFTAIP

VÉRTICE	X		Y	
33		E		N
34		E		N
35		E		N
36		E		N
37		E		N
38		E		N
39		E		N
40		E		N
41		E		N
42		E		N
43		E		N
44		E		N
45		E		N
46		E		N
47		E		N
48		E		N
49		E		N
50		E		N
51		E		N
52		E		N
53		E		N
54		E		N
55		E		N
56		E		N
57		E		N
58		E		N
59		E		N
60		E		N
61		E		N
62		E		N
63		E		N
64		E		N
65		E		N
66		E		N
67		E		N
68		E		N

VERTICE	X	Y
69	m E	m N
70	m E	m N
71	m E	m N
72	m E	m N

[illegible]

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Meteorológicos

Dentro del SA predominan dos tipos de climas que pertenecen al tipo semicálido y al templado; semiárido templado BS1kw y árido C(wo). Los climas del tipo B, comúnmente conocidos como climas áridos o desérticos, son regiones del planeta donde las precipitaciones anuales son menores a los 400 mm, y el modelo climático estudiado se caracteriza por sus escasas precipitaciones, por debajo de la evapotranspiración. Los del tipo C, templados húmedos y subhúmedos, se caracterizan por temperaturas medias del mes más frío entre -3° y 18° C y el mes más cálido supera los 10° C, así como precipitaciones en varias en pocas del año.

Este tipo de climas pueden tener distintas causas, como la disposición del relieve o la presencia de corrientes marinas frías que evitan o limitan la evaporación y, por consiguiente, la humedad, y dan origen a desiertos costeros. El medio natural desértico se localiza en las proximidades de los trópicos de cada hemisferio, entre los 15 y 35 grados de latitud, y dado que nuestro proyecto se sitúa entre los 30° de latitud oeste, este clima lo caracteriza.

TABLA IV.2 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DEL SISTEMA AMBIENTAL

GRUPO DE CLIMAS B
SEMIÁRIDO, TEMPLADO Bs 1 KW
<i>Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.</i>
TEMPLADO, SUBHÚMEDO C WO
<i>Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12° C y 18° C, temperatura del mes más frío entre -3° C y 18° C y temperatura del mes más caliente bajo 22° C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.</i>

FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES. DATOS OBTENIDOS DE INEGI.

De acuerdo a la información antes descrita, y puntualizando sobre el área donde se desarrollará el proyecto ubicado en el Municipio de Querétaro y en el área de influencia del mismo, el tipo de clima se cataloga dentro del **clima de tipo semiárido, templado**.

ANEXO IV.2 MAPA CLIMATOLÓGICO

Para una mejor caracterización climática, a continuación se describen los datos climáticos (gráficos y tablas) correspondientes a la Estación Meteorológica "No.11144 El Charape" ubicada en el municipio de San José de Iturbide, estado de Guanajuato, durante el periodo de 1951-2010, ya que son los datos más actuales con los que cuenta la estación. Esta estación se encuentra a unos 6.19 km aproximadamente del sitio del proyecto, siendo la más cercana.

TABLA IV.3 REGISTRO DE TEMPERATURA MÁXIMA (°C)

TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
21.9	23.3	26.3	28.1	28.8	27.1	25.3	25.1	24.7	24.0	22.9	22.5

FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES. DATOS PROPORCIONADOS POR LA ESTACIÓN 11144

TABLA IV.4 REGISTRO DE TEMPERATURA MEDIA (°C)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
14.5	15.8	18.2	20.1	20.9	20.1	18.8	18.7	18.6	17.2	15.6	14.9

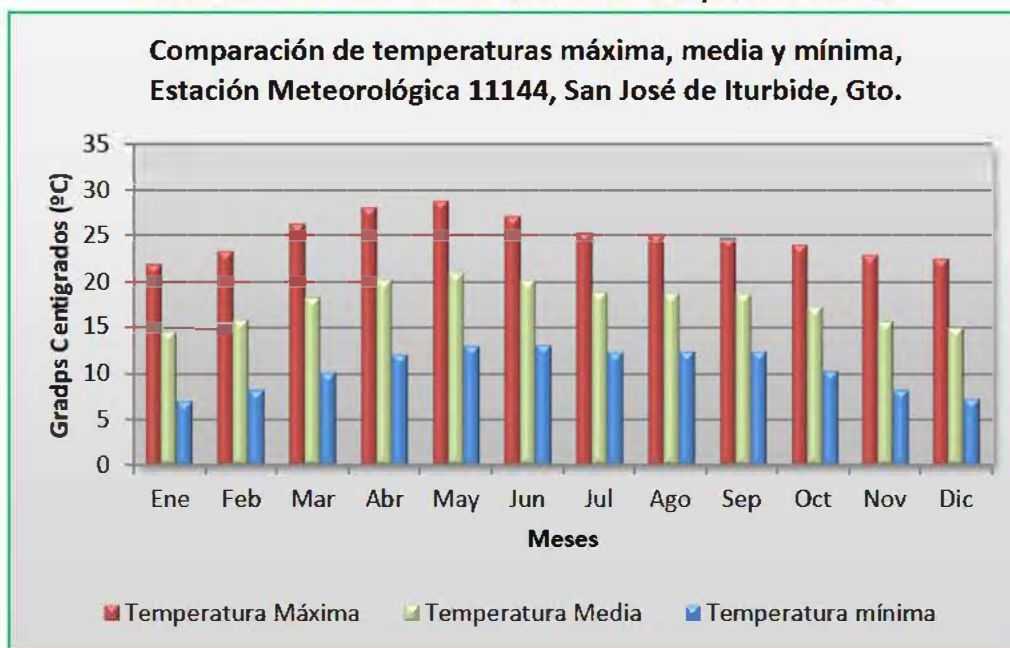
FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES. DATOS PROPORCIONADOS POR LA ESTACIÓN 11144

TABLA IV.5 REGISTRO DE TEMPERATURA MÍNIMA (°C)

TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
7.0	8.2	10.1	12.1	13.0	13.1	12.3	12.4	12.4	10.3	8.2	7.2

FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES. DATOS PROPORCIONADOS POR LA ESTACIÓN 11144

GRÁFICA IV.1 REGISTRO DE TEMPERATURAS MÁXIMA, MEDIA Y MÍNIMA



FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES. DATOS PROPORCIONADOS POR LA ESTACIÓN 11144

En la gráfica IV.1 se refleja el comportamiento de las temperaturas en la zona cercana al proyecto; en la cual se puede observar una constante en la temperatura máxima en los meses de Marzo a Julio y la temperatura mínima de noviembre a febrero. La temperatura máxima fluctúa de los 21.9° a los 28.8° C, la temperatura media anual es de 17.8° C y la temperatura mínima va de los 7.0° a los 13.1° C.

Precipitación

Precipitación pluvial registrada en la **Estación Meteorológica No. 11144**, durante el periodo **1951-2010**.

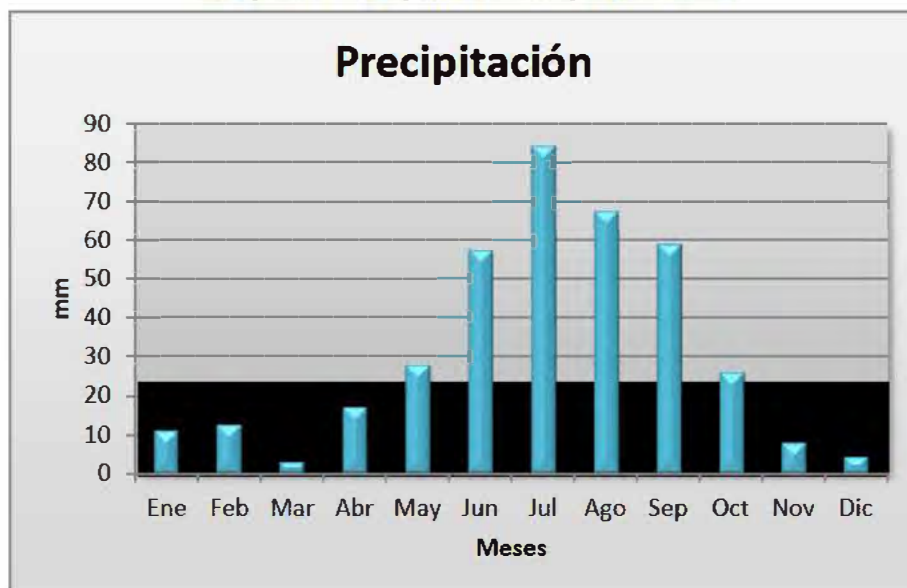
TABLA IV.6 REGISTRO DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL (MM)

PRECIPITACIÓN MENSUAL											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
11.0	12.5	2.9	17.0	27.9	57.3	84.1	67.3	58.8	25.9	7.9	4.3

FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES. DATOS PROPORCIONADOS POR LA ESTACIÓN 11144

En la tabla se aprecia una generalidad de aumento de la precipitación durante el mes de julio y agosto; presentando variaciones del índice de precipitación pluvial con cifras que van de los 4.3 mm hasta los 84.1 mm.

GRÁFICA IV.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL REGISTRADA



FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES. DATOS PROPORCIONADOS POR LA ESTACIÓN 11144

Frecuencia de heladas y granizadas

De acuerdo a los datos proporcionados por el **Atlas Nacional de Riesgos**³, en la zona de estudio *existe la presencia de granizo con un índice de peligro medio con 1-2 días al año, es una zona de intensidad baja, y para las heladas tiene un índice bajo con la presencia de 1-60 días al año.*

Según el **Anuario estadístico y geográfico de Querétaro 2017**⁴, en la zona de estudio *existe la presencia de heladas registrándose en los meses de diciembre, enero y febrero principalmente, teniendo en el periodo de 1990 a 2016 un total de 30 heladas en enero, 34 en febrero, 2 en octubre, 18 en noviembre y 29 en diciembre.*

³ Atlas Nacional de Riesgo, 2019. (<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos/>)

⁴ Anuario estadístico y geográfico de Querétaro 2017, 2019.
(https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/QRO_ANUARIO_PDF.pdf)

Huracanes registrados en la zona

En relación a los eventos de huracanes o ciclones tropicales, en base a lo reportado en el **Atlas Nacional de Riesgos** *el municipio de Querétaro no se encuentra entre las áreas con probabilidades de ser afectado directamente, su incidencia es calificada como de bajo riesgo.*

Bajas temperaturas

Las bajas temperaturas en México se presentan durante los meses de noviembre a marzo, siendo los meses más fríos, diciembre y enero. Este periodo, el fenómeno genera severos problemas en la salud, infraestructura y en los bienes de la población, que en ocasiones se traduce en pérdida de vidas humanas, es por ello un factor a considerar, aunque *el grado de riesgo presente en el área del proyecto sea bajo, según el Atlas Nacional de Riesgos.*

IV.2.1.2 Geología y geomorfología

La geología comprende un conjunto de ciencias que estudian la composición y estructura interna de la tierra y los procesos por los cuales ha evolucionado a lo largo del tiempo geológico. Mientras que la geomorfología analiza las formas de la superficie terrestre, enfocándose en describir, entender su génesis y actual comportamiento.

México contiene una gran diversidad de formaciones geológicas, en el centro y norte abundan las altiplanicies, estas se encuentran rodeadas por dos cordilleras, la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental, al sur la Sierra Madre del Sur y en el centro del Eje Neovolcánico. La península de Yucatán es una región de tierras bajas, la mayor parte del país tiene elevaciones geológicas. Además al encontrarse en una zona de gran actividad tectónica, México presenta numerosas fallas, zonas sísmicas y volcanes.

Refiriéndonos específicamente al área de estudio, esta se encuentra sobre el sistema montañoso **Sierra Madre Occidental**, donde se caracteriza por pertenecer a la era geológica **Cenozoica**, destacándose el periodo **Cuaternario, Terciario y Neógeno**. En lo que respecta al SA, se tiene la siguiente unidad geológica:

TABLA IV.7 UNIDADES GEOLÓGICAS EN EL SA

ROCAS DEPÓSITOS RECIENTES	
Era Cenozoica	
PERIODO CUATERNARIO	
TIPO ALUVIAL	
Los suelos aluviales son suelos de origen fluvial, poco evolucionados aunque profundos. Aparecen en las vegas de los principales ríos. Se incluyen dentro de los fluvisoles calcáricos y eútricos, así como antosoles áricos y cumúlicos, si la superficie presenta elevación por aporte antrópico, o bien si han sido sometidos a cultivo profundo. Los suelos aluviales son suelos con perfil poco desarrollado formados de materiales transportados por corrientes de agua. Sobre su superficie se ha acumulado algo de materia orgánica. Son suelos que tienen mala filtración y oscuros. Son suelos recientes, buenos para cultivar.	
PERIODO N/A	
CLASE ÍGNEA EXTRUSIVA	
TIPO ANDESITA	
- La andesita es una roca ígnea volcánica de composición intermedia. Su composición mineral comprende generalmente plagioclasa y varios otros minerales ferromagnésicos como piroxeno, biotita y hornblenda. También puede haber cantidades menores de sanidina y cuarzo. Los minerales más grandes como la plagioclasa suelen ser visibles a simple vista mientras que la matriz suele estar compuesta de granos minerales finos o vidrio. El magma andesítico es el magma más rico en agua aunque al erupcionar se pierde esta agua como vapor. Si el magma andesítico cristaliza en profundidad se forma el equivalente plutónico de la andesita que es la diorita. En este caso el agua pasa a formar parte de anfíboles, mineral que es escaso en la andesita. - Tras el basalto, la andesita es la roca volcánica más común de la Tierra. El nombre andesita deriva de su ocurrencia en Andes aunque yace a lo largo del Cinturón de Fuego del Pacífico y en otras localidades como Trondheim en Noruega y en Islandia, así como las formaciones del Cabo de Gata, en Almería, España. Junto con el basalto es una de las rocas más comunes de corteza de Marte.	
TIPO BASALTO	
- Es la roca más abundante en la corteza terrestre, formada por enfriamiento rápido del magma expulsado del manto por los volcanes. Por esta razón suele presentar vacuolas y cubrir extensas áreas. Es común que la roca expuesta a la atmósfera se meteorice. Sin embargo, también es común que el material procedente de bancos sanos sea de muy buena calidad y adecuado para su uso en construcción, lo que se verifica mediante ensayos - Los cambios estructurales sufridos por la corteza terrestre hacen que zonas ocupadas por el mar estén afloradas en las plataformas continentales y en ellas haya abundancia de basalto. Suele ser de color gris oscuro, y tiene muchas veces una textura vesicular que conserva los vestigios de burbujas producidas por vapor de agua en expansión, generado durante el enfriamiento y la solidificación de la lava. También son características del basalto las masas con forma columnar almohadillada. En ellas el grano del basalto es fino debido al rápido enfriamiento.	

PERIODO NEÓGENO
CLASE SEDIMENTARIA
TIPO ARENISCA - CONGLOMERADO
- Las areniscas poseen granos de tamaño intermedio (entre 0.06 y 2 mm) visibles a simple vista o con microscopio óptico y los limos y arcillas presentan un tamaño de grano muy pequeño (inferiores a 0.06 mm), sólo visibles con microscopios electrónicos. - Un conglomerado es una roca sedimentaria de tipo detrítico formada mayormente por clastos redondeados tamaño grava o mayor (>2 mm). Los clastos pueden corresponder a cualquier tipo de roca. Los conglomerados componen menos del 1% de las rocas sedimentarias del mundo en cuanto refiere su peso. Los conglomerados pueden dividirse en dos tipos: los que tienen un alto grado de escogimiento, de una litología limitada y con poca matriz, y los conglomerados con poco escogimiento, más heterogéneos en cuanto a su litología y abundante matriz; el primer tipo se origina de la deposición en cursos de agua mientras que el segundo tipo se origina de movimientos de masa.
CLASE ÍGNEA EXTRUSIVA
TIPO RIOLITA - TOBA ÁCIDA
- La riolita es una roca ígnea volcánica ácida de grano fino a vítreo. Mineralógicamente es similar a los granitos y microgranitos, aunque químicamente parecen ser algo más ricas en SiO₂. Las riolitas pueden reemplazar el cuarzo por formas beta de alta temperatura y muy raramente por tridimita o cristobalita. La presencia de minerales ferromagnesianos está menos clara que en las rocas plutónicas correspondientes. En sentido estricto, las riolitas se dividen en dos tipos, sódicas y potásicas, de acuerdo con el tipo de feldespato presente. - La toba volcánica es un tipo de roca ígnea volcánica, ligera, de consistencia porosa, formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos muy pequeños expelidos por los respiraderos durante una erupción volcánica. Se forma principalmente por la deposición de cenizas y lapilli durante las erupciones piroclásticas. Su velocidad de enfriamiento es más rápida que en el caso de rocas intrusivas como el granito y con una menor concentración en cristales. No hay que confundirla con la toba calcárea ni tampoco con la pumita
Era Mesozoica
PERIODO CRETÁCICO
CLASE SEDIMENTARIA
TIPO CALIZA
Roca sedimentaria compuesta, en forma predominante, por minerales de carbonato, principalmente carbonatos de calcio y de magnesio. Los minerales más importantes de las calizas son la calcita y la aragonita, y, en las calizas dolomíticas, la dolomita. Las calizas son las más abundantes de las rocas no clásticas. Constituyen definitivamente la mayor existencia del elemento carbono en la superficie terrestre, o cerca de ella. Aunque el término caliza se emplea en el sentido general señalado con anterioridad, se refiere específicamente a las rocas de carbonato en las que predomina el mineral de calcita, CaCO₃.

FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES. DATOS OBTENIDOS DE CARTA GEOLÓGICA ESC. 1:250,000 (INEGI, 1989)

ANEXO IV.3 MAPA GEOLÓGICO

Específicamente el área de influencia y el sitio donde se realizará el proyecto se encuentra dentro del tipo de roca sedimentaria **Arenisca-Conglomerado**, y no se prevé alguna afectación por parte del mismo a la geología del área.

Fisiografía

El proyecto se ubica geográficamente en la Zona Centro del País, dentro de la Provincia Fisiográfica:

Eje Neovolcánico

Subprovincia de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo

Sistema de Topoformas Lomerío

La provincia **Eje Neovolcánico** se puede describir como una acumulación de estructuras volcánicas de diversos tipos, originada en numerosos y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del Terciario y continuaron hasta el presente. Uno de sus rasgos característicos es la franja de volcanes que se extiende de oeste a este, casi en línea recta, alrededor del paralelo 19°. Además de los grandes estrato-volcanes de México y algunos volcanes en escudo, esta provincia incluye sierras volcánicas, grandes coladas de lava, depósitos de ceniza, cuencas cerradas ocupadas por lagos y estructuras de calderas volcánicas.

Mientras que la subprovincia de las **Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo** se extiende desde el oeste de la ciudad de Querétaro hasta Pachuca, Hidalgo. En sentido poniente a oriente, se puede considerar que presenta un corredor de lomeríos bajos de (materiales volcánicos) y llanuras con una altitud inferior a los 2,000 m.

En el SA también se encuentra el sistema de topoformas Sierra, dentro de la subprovincia Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato, de la provincia Mesa de Centro, en una proporción menor a lo anteriormente mencionado. Cabe señalar que no se espera ninguna afectación a la fisiografía del sitio por parte del proyecto.

ANEXO IV.4 MAPA FISIográfico

IV.2.1.3 Suelos

La historia de los suelos es producto de los fenómenos geológicos, de los efectos del clima sobre la roca madre, y de la actividad biológica; pero además, incluye episodios de origen humano que determinan su condición y estado actual, ante lo que resulta aún más relevante el estudio de las características físicas de los suelos a partir de un enfoque regional para su conexión a cualquier programa de conservación, rehabilitación, obras de prevención de inundaciones, entre otros.

Proyectando a la Carta Edafológica ESC. 1:250,000 (INEGI, 2004) y a la clasificación FAO/UNESCO (1993), el SA, presenta las siguientes **Unidades Edafológicas: Phaeozem, Leptosol y Vertisol.**

ANEXO IV.5 MAPA EDAFOLÓGICO

➤ **Phaeozem⁵**

(Del griego phaios, oscuro y del ruso zemlja, tierra) se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. A nivel mundial, ocupan alrededor de 190 millones de hectáreas, de las cuales cerca de una cuarta parte se encuentra en las pampas argentinas y uruguayas (IUSS, 2007). En México, se distribuyen en porciones del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Occidental, la Península de Yucatán, Guanajuato y Querétaro, principalmente.

➤ **Leptosol**

El termino deriva del 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 medianas con una topografía escarpada y

⁵ INEGI. Aspectos generales del territorio mexicano. Recursos Naturales. Edafología.

elevadas pendientes, se encuentra 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.

➤ **Vertisol**

El término vertisol deriva del vocablo latino “verteré” que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. Suelo que tiene más de 30% de arcilla en todas sus capas dentro de los primeros 100 cm de espesor, son duros y masivos en seco y forman grietas, buen contenido de carbono orgánico en la capa árabe. En el área del proyecto el suelo es de tipo Vertisol Pélico Húmico, un tipo muy oscuro de vertisol.

Para el área donde se desarrollará el proyecto se tiene registrado como tipo de suelo el **vertisol** y no se prevé ninguna afectación a la composición del mismo.

IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

El municipio de Querétaro forma parte de la Región Hidrológica Lerma - Santiago (RH12) que incluye la cuenca del río La Laja, y la subcuenca del río Apaseo. La cuenca del Río Laja cubre una porción del 19.42% del territorio estatal y sus principales afluentes son el Río La Erre, Río Arroyo Jalapilla, Río Arroyo Neutla, Río Apaseo ó Querétaro y Río Dren Neutla.

a) Hidrología superficial⁶

El *río de La Laja* nace en la vertiente oriental del cerro de San Juan, a 2950 m de altitud, y a unos 25 km al noreste de la ciudad de León, Gto. Inmediatamente el colector se dirige hacia el oriente a lo largo de unos 25 km. En este tramo primero se le llama río del Nuevo Valle de Moreno y aguas abajo río San Juan de los Llanos. Después continúa con la misma dirección este por unos 25 km más hasta la estación de ferrocarril Obregón, Gto., donde cruza la línea férrea que va a San Luis Potosí; en este segundo tramo se le conoce ya como río de La Laja.

A continuación viene un tramo muy largo y sinuoso que en línea recta mide unos 50 km hasta el lugar conocido como Santuario de Atotonilco, Gto. La distancia a lo largo del colector general entre los dos puntos citados es de 69 km y a lo largo de ella el colector general va conservando hacia el margen derecha la vía férrea ya mencionada, con la cual finalmente se cruza cerca de la estación La Petaca, de manera que de aquí en adelante la línea férrea queda hacia la margen izquierda.

De Atotonilco sigue un tramo del colector general muy sinuoso, cuyas dimensiones son en línea recta de 60 km y a lo largo del colector 72 km. Pues llega hasta Celaya.

En todo este tramo el ferrocarril ya mencionado conserva su posición hacia la margen izquierda del río de La Laja. Al llegar a Celaya el río bordea esta ciudad dejándola hacia la margen derecha y el cauce describe un arco de aproximadamente 90° que le permite cambiar su curso hacia el oeste, en la forma que se encamina directamente hacia su desembocadura en el Lerma, mediante un recorrido que en línea recta es de unos 40 km pero, que a lo largo del colector general significa 50 km de desarrollo.

El río de La Laja se inicia a unos 2,950 msnm y fluye al Lerma en un punto de 1,675 msnm, después de un recorrido aproximado de 250 km; esto significa que tiene una pendiente media de 0.0051, pero que si no se toma en cuenta los primeros 50 km de su recorrido que corresponden a la parte más abrupta, donde el río baja

⁶ Villar-García, L.A. 2013.

(<https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/gto/estudios/2014/11GU2014HD001.pdf>)

1,000 m en esa distancia, resulta que de la estación hidrométrica Obregón a la desembocadura en el Lerma el trayecto se reduce a 500 km y el desnivel a 400 m, lo que da un valor de 0.0020.

En esta cuenca se depositan las aguas de la subcuenca Río Laja-Peñuelitas, donde se origina el cauce del río Laja. Además, recibe los afluentes de Río La Erre, Río Arroyo Jalapilla, Río Arroyo Neutla, Río Apaseo ó Querétaro y Río Dren Neutla. En esta zona la calidad del agua se ve alterada por las descargas residuales de las poblaciones de Dolores Hidalgo y San Miguel de Allende que se confluyen en la Presa Allende; posteriormente se unen a esta cuenca las aguas del río Apaseo o Querétaro, que lleva materia orgánica y desechos industriales de esta ciudad. Antes de unirse al Río Lerma, recibe las aguas residuales de las poblaciones de Celaya, Cortázar y Villagrán, así como las aguas residuales con índice de alta contaminación, aportadas por las diferentes industrias asentadas en la periferia de la Ciudad de Celaya.

El *río Apaseo o Querétaro* nace en las faldas del cerro El Zamorano, a una altura de 3,200 msnm, en el municipio de Colón, y toma el nombre de Arroyo Gachupines. Recorre aproximadamente 10 km, confluyendo por su margen derecha el arroyo Garambalito, cambiando su nombre a Arroyo El Grande. Al pasar por la localidad de La Laborcilla se le anexan los arroyos El Zapote y San Lorenzo. Luego desemboca a la Presa El Carmen (El Marqués) cambiando su nombre a Río El Pinal.

Al salir de la presa llega al poblado de Cichimequillas, tomando el nombre de Río Chichimequillas. Más adelante confluye con el Arroyo Pinal del Zamorano en la localidad de Amazcala, cambiando su nombre al de Río Querétaro, así como su dirección suroeste, hasta llegar al vaso de la Presa Jesús María. Cruza, luego los poblados de La Cañada, Hércules y la zona urbana de la ciudad de Querétaro. Aguas abajo de Santa María Magdalena cambia su rumbo al oeste y se le unen el Arroyo El Arenal y el Río Pueblito, en la localidad de las Adjuntas, prácticamente en el límite con Guanajuato, donde abandona Querétaro para internarse en el Bajío Guanajuatense, hasta alcanzar, al poniente de Apaseo el Grande, al río de la Laja.

En el área donde se construirá el proyecto existe un **coeficiente de escurrimiento de 10 a 20% y se encuentra en la Subcuenca del Río Apaseo o Querétaro**. De igual forma, no se prevé que existan afectaciones a cuerpos de agua superficiales por la implementación del proyecto.

ANEXO IV.6 MAPA DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

b) Hidrología subterránea

Con base a la carta sobre hidrología subterránea del INEGI (1999), dentro del SA, se localiza dentro de las unidades geohidrológicas de **Material no consolidados con posibilidades altas y material consolidados con posibilidades bajas**.

Para el área donde se pretende llevar a cabo la construcción de la instalación del gasoducto y construcciones afines existe la presencia de la unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades altas:

- Unidad constituida por suelos, arenas, gravas, conglomerados y tobas arenosas que presentan características físicas y condiciones geohidrológicas favorables tales como: porosidad, fracturamiento, estructura, permeabilidad de media a alta que permiten inferir con la ayuda de algunas manifestaciones subterráneas, la posible existencia de agua.

ANEXO IV.7 MAPA DE HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

IV.2.1.5 Calidad del aire⁷

La sociedad moderna consume cada vez más energía. Los vehículos automotores, industrias y el equipamiento urbano dependen en gran medida de la energía proveniente de los combustibles fósiles, dicho esquema de desarrollo se conoce como de “alta intensidad de carbono” e involucra la emisión considerable de contaminantes criterios y de gases de efecto invernadero.

⁷ Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana de Querétaro - San Juan del Río 2014-2023. (https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/69280/4_ProAire_Queretaro.pdf)

En consecuencia, la calidad del aire se deteriora a nivel local, regional y global, reflejándose en un aumento de concentraciones de gases y aerosoles en la atmósfera. A nivel troposférico la contaminación del aire se manifiesta en una disminución de la visibilidad y se presentan problemas de salud tales como irritación de ojos o casos de bronquitis crónica y aguda. Estos efectos son más frecuentes en cuencas atmosféricas donde las condiciones meteorológicas son adversas para la dispersión de los contaminantes.

Una cuenca atmosférica es un espacio geográfico delimitado parcial o totalmente por elevaciones montañosas u otros atributos naturales, ocupado por un volumen de aire con características similares.

La ciudad de San Juan del Río y la Zona Metropolitana de Querétaro (ZMQ) están insertas en cuencas atmosféricas diferentes. En la Figura IV.2 se muestran las áreas de ambas cuencas (verde) dentro de la zona de estudio (rojo) del programa de gestión para mejorar la calidad del aire. La cuenca de Querétaro es semi-cerrada con un patrón de vientos predominante norte-sur y con laderas montañosas en su cuadrante oriente y sur oriente, mientras que la de San Juan del Río es más abierta con el viento dominante del noreste y sus principales obstáculos montañosos aislados ubicados en el sur oeste y este.

FIGURA IV.2 CUENCAS ATMOSFÉRICAS DE QUERÉTARO Y SAN JUAN DEL RÍO



Los impactos regionales de la contaminación atmosférica incluyen efectos en los ecosistemas y cambios en la meteorología y el clima de la zona. Los efectos que tienen los gases y los aerosoles a nivel global pueden modificar la meteorología y el clima del planeta.

Algunos contaminantes emitidos en zonas urbanas conocidos como precursores reaccionan con la luz solar y forman contaminantes secundarios, aún en zonas lejanas a la zona de emisión. En otros casos se forman aerosoles secundarios tales como sulfatos y nitratos ácidos que contribuyen a deposición ácida.

En el año 2011 se inició la operación de un sistema de monitoreo automático con 5 estaciones fijas, una en el municipio de Corregidora, otra en el municipio de El Marqués y tres en el municipio de Querétaro, específicamente en los sitios de la Estación de Bomberos y las delegaciones municipales Epigmenio González y Félix Osoreo. En la Tabla IV.8 se presentan las coordenadas geográficas para cada una de ellas y en la Figura IV.3 un mapa con su ubicación espacial y cobertura.

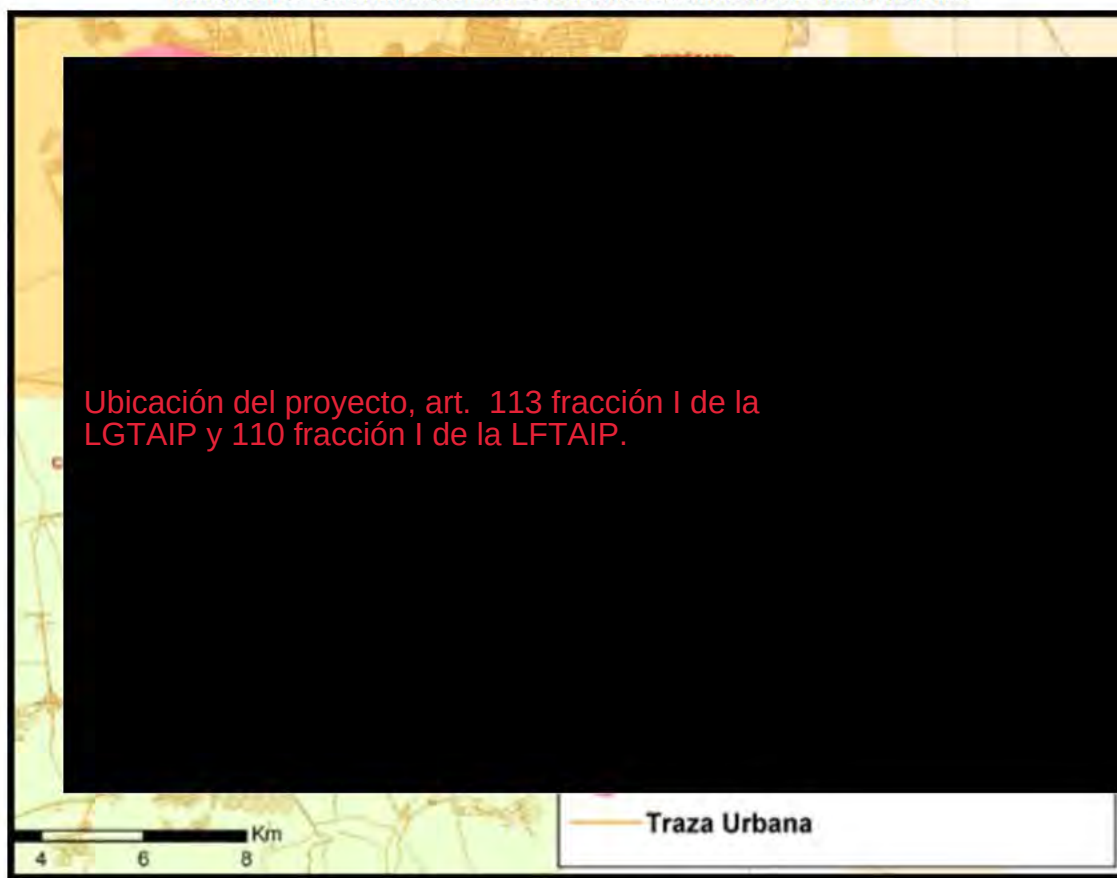
TABLA IV.8 COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LAS ESTACIONES FIJAS DE MONITOREO AUTOMÁTICO

UNIDAD	UBICACIÓN	COORDENADAS	PARÁMETROS QUE MIDE
Estación 278. El Marqués	Venustiano Carranza No. 12, Col La Cañada. El Marqués, Qro.	██████" N ██████" O	O ₃ , CO, SO, NO ₂ y PST.
Estación 280. Bomberos	Ignacio Zaragoza 90, Col Centro, Santiago de Querétaro, Qro.	██████" N ██████" O	O ₃ , CO, SO, NO ₂ y PST.
Estación 279. Delegación Epigmenio González	Tlálloc 100, Col. San Pablo, Santiago de Querétaro, Qro.	██████" N ██████" O	O ₃ , CO, SO, NO ₂ y PST.
Estación 277. Félix Osoreo	Av. De la Luz No. 602, Col. Cerrito Colorado, Santiago de Querétaro, Qro.	██████" N ██████" O	O ₃ , CO, SO, NO ₂ y PST.
Estación 281. Corregidora	Av. Ribera del Río, Esq. Camino las Flores S/N, Col. El Pueblito, Corregidora, Qro.	██████" N ██████" O	O ₃ , CO, SO, NO ₂ y PST.

FUENTE: SEDESU, 2011.

coordenadas del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

FIGURA IV.3 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO AUTOMÁTICAS



FUENTE: SEDESU, 2013.

Durante el año 2011 y 2012 se analizaron los valores registrados por el monitoreo en las 5 estaciones presentes (solo la estación 281 Corregidora, no tuvo datos suficientes para una evaluación) y se obtuvo que para el año 2011 no se registraron valores fuera de norma para ninguno de los contaminantes criterio, mientras que en el año 2012 se presentaron 14 días por encima de la norma de CO y 7 días para el caso del NO₂.

TABLA IV.9 VALORES MÁXIMOS ALCANZADOS EN LAS ESTACIONES DE MONITOREO, 2011-2012

CONTAMINANTE ATMOSFÉRICO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	VALORES MÁXIMOS		CUMPLE	
		2011	2012	2011	2012
Monóxido de carbono CO	11 ppm Promedio de 8 h	9.8 ppm	13 ppm	SI	NO
Dióxido de nitrógeno NO ₂	0.21 ppm Promedio horario anual	0.12 ppm	0.29 ppm	SI	NO

CONTAMINANTE ATMOSFÉRICO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	VALORES MÁXIMOS		CUMPLE	
		2011	2012	2011	2012
Ozono O ₃	0.110 ppm Promedio horario anual	0.100 ppm	0.079 ppm	SI	SI
	0.080 ppm Quinto máximo anual	0.072 ppm	0.56 ppm	SI	SI
Dióxido de azufre SO ₂	0.0110 ppm Promedio 24 horas	0.067 ppm	0.079 ppm	SI	SI
	0.25 ppm Promedio anual	0.004 ppm	0.030 ppm	SI	NO
Partículas suspendidas totales PST	210 µg/m ³ Percentil 98 Promedio 24 horas	39 µg/m ³	68 µg/m ³	SI	SI

FUENTE: SEDESU, 2013.

A pesar del incremento en las concentraciones de los contaminantes, en términos generales en la ZMQ no se exceden los valores de la norma de salud ambiental.

La implementación de este proyecto tendrá un impacto positivo en cuanto a calidad de aire se habla, ya que al utilizar el gas natural, considerado combustible limpio, la empresa disminuirá la emisión de contaminantes producto de utilización de otros combustibles. No obstante, se debe tener principal cuidado en el manejo del mismo para prevenir emisiones a la atmosfera, ya que el gas metano (CH₄) es considerado un Gas de Efecto Invernadero (GEI) y estos tienen un efecto negativo en la atmosfera, considerándose como factores relevantes en el calentamiento global de la atmosfera y cambio climático.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Tipos de vegetación

Debido a que del proyecto se ubica en una extensión pequeña de terreno, se identificó un solo tipo de vegetación y uso de suelo, el cual es **Agricultura de temporal**, dando a denotar que es una zona previamente impactada, tomando en consideración incluso que el proyecto se sitúa dentro del predio de la empresa CUGAS, S.A. de C.V.

➤ **Diversidad**

De acuerdo al análisis realizado con base a la información reflejada en la Carta Temática de Uso de Suelo y Vegetación ESC. 1:250,000; entre los diversos tipos de vegetación que se encuentran en el SA se reportan las siguientes.

- 1) Matorral Desértico Micrófilo o Crasicaule (Matorral Xerófilo)
- 2) Pastizal Inducido (Vegetación Inducida)
- 3) Agricultura de Riego (Agrícola-Pecuaria-Forestal)
- 4) Agricultura de temporal (Agrícola-Pecuaria-Forestal)

ANEXO IV.8 MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN

➤ **Especies dominantes**

Durante la visita de campo al sitio de estudio, que evalúa el presente estudio de impacto ambiental para el presente proyecto se realizó el recorrido por el trazo del proyecto, a fin de realizar la identificación del tipo de vegetación dominante en la zona y sus adyacentes.

En el área donde se llevara a cabo la construcción del City Gate y la interconexión se identificaron sólo especies herbáceas y arbustivas, y algunos individuos arbóreos debido al uso comercial y de servicios actual del predio; el suelo donde se instalará el ducto se encuentra dentro de la empresa CUGAS, S.A. de C.V., área ya impactada por la construcción del taller.

Para la caracterización e inventario de los individuos de flora se realizó la visita al sitio del proyecto, y debido a la escasa presencia de vegetación se utilizó el estudio observacional. Éste se desarrolló a través del **método de observación directa** durante el día y la toma de muestras de corteza, hojas y fructificaciones; así como por la revisión de la información bibliográfica disponible. Los instrumentos utilizados fueron cinta métrica, cámara fotográfica y clave de identificación de especies; conforme a lo cual se detectaron las siguientes especies:

TABLA IV.10 ESPECIES ENCONTRADAS EN EL SITIO DEL PROYECTO

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059- SEMARNAT-2010	No. DE INDIVIDUOS
ARBOREO			
Mezquite Dulce	<i>Prosopis glabulosa</i>	No se encuentra	28
Eucalipto Azul Australiano	<i>Eucaliptus globulus</i>	No se encuentra	44
Pino	<i>Pinus spp.</i>	No se encuentra	5
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	No se encuentra	1
Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	No se encuentra	2
Pirul	<i>Schinus molle</i>	No se encuentra	1
ARBUSTIVO			
Arbusto de pandora	<i>Podranea ricasoliana</i>	No se encuentra	NA
Cornezuelo	<i>Acacia cornígera</i>	No se encuentra	N/A
Mimosa	<i>Mimosa pudica</i>	No se encuentra	N/A
HERBÁCEO			
Cardo	<i>Argemone mexicana</i>	No se encuentra	N/A
Estafiate	<i>Artemisa ludoviciana</i>	No se encuentra	N/A
Girasol silvestre	<i>Helianthus annuus</i>	No se encuentra	N/A
Sandía silvestre	<i>Citrullus lanatus</i>	No se encuentra	N/A
Pasto	<i>Poaceae (fam)</i>	No se encuentra	N/A
SUCULENTAS			
Nopal	<i>Opuntia spp.</i>	No se encuentra	N/A
Maguey	<i>Agave mapisaga</i>	No se encuentra	N/A
TOTAL			48

Debido a que se encuentran dentro del área donde pasará la tubería y donde se construirá el City Gate, **los árboles que serán removidos son 9 eucaliptos y 8 mezquites.**

Identificación y reconocimiento del predio donde se llevará a cabo la instalación de gasoductos y construcciones afines

En las imágenes posteriores se muestra el sitio donde se llevará a cabo la construcción del City Gate.

FIGURAS IV.4 SITIO DE INSTALACIÓN DEL CITY GATE E INTERCONEXIÓN



Las fotografías muestran el lugar donde se construirá el City Gate e interconexión del presente proyecto.

FIGURAS IV.5 Y 6 SITIO POR DONDE SE DESPLAZARÁ EL DUCTO



FIGURAS IV.7 Y 8 SITIO DONDE SE UBICARÁN LOS COMPRESORES



FIGURAS IV.9 SITIO DONDE SE UBICARÁN LOS DISPENSARIOS



➤ Ecosistemas dentro del SA

a) Matorral Xerófilo

Este ecosistema vegetal es propio de las zonas áridas y semiáridas de México y está constituida básicamente por comunidades arbustivas micrófilas y espinosas.

En el caso del SA, el tipo de vegetación presente es **Matorral desértico micrófilo**, es el tipo de matorral de zonas áridas y semiáridas de mayor distribución en México, formando por arbustos de hoja o foliolo pequeño. Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados; asimismo pueden estar en su composición otras formas de vida, como cactáceas, izotes o gramíneas.

Durante la época seca el estrato herbáceo prácticamente desaparece, pero en época de lluvias germina con rapidez, dando un cambio importante a su aspecto. Challenger afirma que esta comunidad es pobre en especies, sobre todo en plantas leñosas, sin embargo hay arbustos que presentan dominancias importantes como la hierba de burro (*Ambrosia dumosa*), en Baja California, el hojásén (*Flourenzia cernua*) en desierto de Chihuahua y *Acacia* spp., en el noreste de México.

Para el noroeste de Sonora y el este de Baja California, este matorral se compone principalmente de *Larrea tridentata* y *Ambrosia dumosa* o *Ambrosia deltoidea*, que ocupa característicamente las llanuras con suelo profundo, así como las partes inferiores de los abanicos aluviales, pero también sube muchas veces las laderas de los cerros. La comunidad, en lo que a la flora se refiere, es muy pobre, sobre todo en especies leñosas, aunque existe un contingente de especies anuales, que no hacen su aparición si no en algunos años.

La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura varía de 0.5 a 1.5 m.

Larrea y *Ambrosia* constituyen 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos como, especies de *Prosopis*, *Cercidium*, *Olneya*, *Condalia*, *Lycium*, *Opuntia*, *Fouquieria*, *Hymenoclea*, *Acacia*, *Chilopsis*, etcétera.

Una buena parte del área de distribución de esta vegetación está ocupada por muchos distritos de riego, además de existir ganadería extensiva y explotación forestal.

b) Vegetación inducida

En este grupo entran las especies vegetales que se ven favorecidas al interrumpirse el proceso natural de sucesión vegetal debido principalmente a las actividades humanas o bien a circunstancias naturales que favorecen su aparición (el fuego por ejemplo). En algunas ocasiones se tratan de especies exóticas que sido introducidas por el ser humano debido a su importancia económica o con fines de reforestación y que al paso del tiempo han dejado de estar sujetas a algún manejo.

En el caso del área del proyecto, la vegetación inducida es el **Pastizal inducido**, que es el que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación;

también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar.

c) Agricultura de Riego (Agrícola-Pecuario-Forestal)

En los agroecosistemas se incluyen los diferentes sistemas manejados por el hombre y que constituyen una cubierta de vegetación manejada, en este gran grupo se incluyen los siguientes:

- *Agrícola:* Son áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamentales o industrial.
- *Pecuario:* Lugares donde se realiza la explotación ganadera de manera intensiva o extensiva para la obtención de diferentes productos (carne, leche, huevo, etc.)
- *Forestal:* Se refiere a la utilización de especies forestales cultivadas ex profeso o bien manejadas para la obtención de diferentes productos (madera, aceites, etc.)

El caso presente en el SA es la **Agricultura de riego**, en donde se utilizan agua suplementaria para el desarrollo de cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera en cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tuberías a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde agua arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.

d) Agricultura de temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea

independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80% de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que se hace de acuerdo con lo observado en campo con todas sus limitantes en cuanto a vías de comunicación y acceso a las zonas.

También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Como ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta-Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.

Dado lo anterior, es importante señalar que aunque la vegetación reportada es la que se encuentra presente dentro del Sistema Ambiental, esta **no se verá afectada por el desarrollo del proyecto**, ya que la construcción de la interconexión del City Gate y la instalación del ducto se realizará en un predio ya en uso comercial y de servicios, que presenta sólo vegetación herbácea y arboles exóticos y locales.

IV.2.2.2 Fauna

Respecto a la descripción del recurso faunístico, ésta se establece a partir de revisión bibliográfica y encuestas realizadas a la población del municipio de Querétaro, Qro., lo que hizo posible determinar las especies cuya distribución se encuentra en el SA.

➤ Diversidad de Especies

Debido a la ubicación geográfica y a las características fisiográficas de Querétaro, existe una gran variedad de ecosistemas que permiten el desarrollo de una amplia variedad de especies animales.

De manera particular, se decidió utilizar a la fauna representada por los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) como grupo de trabajo sujeto a evaluación en este proyecto, para lo cual se llevó a cabo una revisión bibliográfica, con el fin de compilar listados iniciales de las especies que potencialmente se distribuyen en el área de estudio y en el sistema ambiental regional del proyecto. Posteriormente se desarrolló el trabajo de campo, cuyos resultados se presentan en el siguiente apartado.

En relación a la fauna reportada para la zona que abarca el SA, se tienen los siguientes listados agrupados en categorías (tabla IV.11)

TABLA IV.11 ESPECIES REPORTADAS EN EL MUNICIPIO DE QUERÉTARO

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
MAMÍFEROS		
Temazate	<i>Mazama americana</i>	No se encuentra
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	No se encuentra
Jabalí	<i>Sus scofra</i>	No se encuentra
Pecarí de collar	<i>Tayassu tajacu</i>	No se encuentra
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>	Amenazada
Coyote	<i>Canis latrans</i>	No se encuentra
Lobo gris mexicano	<i>Canis lupus</i>	Probablemente extinto en el medio silvestre

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Zorrillo	<i>Conepatus leuconotus</i>	No se encuentra
Lince	<i>Lynx rufus</i>	No se encuentra
Zorrillo listado	<i>Mephitis macroura</i>	No se encuentra
Comadreja	<i>Mustela franata</i>	No se encuentra
Tejón	<i>Nasua narica</i>	No se encuentra
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	No se encuentra
Puma	<i>Puma concolor</i>	No se encuentra
Zorrillo manchado	<i>Spilogale gracilis</i>	No se encuentra
Tlacoyote	<i>Taxidea taxus</i>	Amenazada
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Anoura geoffroyi</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Antrozous pallidus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Artibeus hirsutus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Artibeus intermedius</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Artibeus jamaicensis</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Balantiopteryx plicata</i>	No se encuentra
Murciélago trompudo	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Amenazada
Murciélago	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Corynorhinus townsendii</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Dermanura azteca</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Dermanura tolteca</i>	No se encuentra
Murciélago vampiro	<i>Desmodus rotundus</i>	No se encuentra
Murciélago vampiro	<i>Diphylla ecaudata</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Eptesicus fuscus</i>	No se encuentra
Murciélago moteado	<i>Euderma maculatum</i>	Sujeta a protección especial
Murciélago	<i>Eumops perotis</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Glossophaga commissarisi</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Idionycteris phyllotis</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Lasiurus blossevillei</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Lasiurus cinereus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Lasiurus intermedius</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Lasiurus xanthinus</i>	No se encuentra
Murciélago hocicudo de curazao	<i>Leptonycteris curasoe</i>	Amenazada

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Murciélago hocicudo mayor	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Amenazada
Murciélago	<i>Macrotus waterhousii</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Mormoops megalophylla</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Myotis auricolus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Myotis californicus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Myotis ciliolabrum</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Myotis lucifugus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Myotis thysanodes</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Myotis velifer</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Myotis volans</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Myotis yumanensis</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Natalus stramineus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Nyctinomops macrotis</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Pipistrellus hesperus</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Pteronotus parnelli</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Rhogeessa alleni</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Sturnira lilium</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Sturnira ludovici</i>	No se encuentra
Murciélago	<i>Tadarida brasiliensis</i>	No se encuentra
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	No se encuentra
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	No se encuentra
Tlacuachín	<i>Tlacuatzin canescens</i>	No se encuentra
Musaraña	<i>Cryptotis mexicana</i>	No se encuentra
Musaraña	<i>Cryptotis parva</i>	Sujeta a protección especial
Musaraña	<i>Cryptotis parvus</i>	No se encuentra
Musaraña	<i>Sorex saussurei</i>	No se encuentra
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	No se encuentra
Liebre de flancos blancos	<i>Lepus callotis</i>	No se encuentra
Conejo del desierto	<i>Sylvilagus audubonii</i>	No se encuentra
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	No se encuentra
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	No se encuentra
Ratón pigmeo	<i>Baiomys musculus</i>	No se encuentra
Ratón pigmeo	<i>Baiomys taylori</i>	No se encuentra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Ratón de abazones	<i>Chaetodipus eremicus</i>	No se encuentra
Ratón espinoso	<i>Chaetodipus hispidus</i>	No se encuentra
Ratón de abazones	<i>Chaetodipus nelsoni</i>	No se encuentra
Tuza	<i>Cratogeomys castanops</i>	No se encuentra
Tuza	<i>Cratogeomys merriami</i>	No se encuentra
Rata canguro	<i>Dipodomys merriami</i>	No se encuentra
Rata canguro	<i>Dipodomys ordii</i>	No se encuentra
Rata canguro de Phillip	<i>Dipodomys phillipsii</i>	Sujeta a protección especial
Rata canguro	<i>Dipodomys spectabilis</i>	No se encuentra
Rata	<i>Hodomys alleni</i>	No se encuentra
Ratón espinoso	<i>Liomys irroratus</i>	No se encuentra
Ratón espinoso	<i>Liomys pictus</i>	No se encuentra
Meteorito	<i>Microtus mexicanus</i>	No se encuentra
Rata magueyera	<i>Neotoma leucodon</i>	No se encuentra
Rata magueyera	<i>Neotoma mexicana</i>	No se encuentra
Rata magueyera	<i>Neotoma micropus</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Onychomys arenicola</i>	No se encuentra
Rata	<i>Oryzomys chapmani</i>	No se encuentra
Rata arrocera	<i>Oryzomys couesi</i>	No se encuentra
Ratón de abazones	<i>Perognathus flavus</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Peromyscus boylii</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Peromyscus difficilis</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Peromyscus eremicus</i>	No se encuentra
Ratón piñonero	<i>Peromyscus gratus</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Peromyscus leucopus</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Peromyscus levipes</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Peromyscus maniculatus</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Peromyscus melanotis</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Peromyscus pectoralis</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	No se encuentra
Ratón	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	No se encuentra
Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i>	No se encuentra
Ardilla	<i>Sciurus nayaritensis</i>	No se encuentra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Ardilla de Peter	<i>Sciurus oculatus</i>	Sujeta a protección especial (Endémica)
Rata algodónera	<i>Sigmodon fulviventor</i>	No se encuentra
Rata algodónera	<i>Sigmodon hirsutus</i>	No se encuentra
Rata algodónera	<i>Sigmodon hispidus</i>	No se encuentra
Rata algodónera	<i>Sigmodon leucotis</i>	No se encuentra
Rata algodónera	<i>Sigmodon mascotensis</i>	No se encuentra
Hurón	<i>Spermophilus mexicanus</i>	No se encuentra
Ardilla moteada	<i>Spermophilus spilosoma</i>	No se encuentra
Ardillón	<i>Spermophilus variegatus</i>	No se encuentra
Tuza	<i>Thomomys umbrinus</i>	No se encuentra
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	No se encuentra
AVES		
Gavilán de cooper	<i>Accipiter cooperii</i>	Sujeta a protección especial
Gavilán pecho-rufó	<i>Accipiter striatus</i>	Sujeta a protección especial
Aguililla cola-roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	No se encuentra
Aguililla real	<i>Buteo regalis</i>	Sujeta a protección especial
Gavilán de ciénaga	<i>Circus hudsonius</i>	No se encuentra
Pato arcoíris	<i>Aix sponsa</i>	No se encuentra
Cerceta alazul	<i>Anas discors</i>	No se encuentra
Vencejo pecho blanco	<i>Aeronautes saxatalis</i>	No se encuentra
Colibrí berilo	<i>Amazilia beryllina</i>	No se encuentra
Amacilia occidental	<i>Amazilia violiceps</i>	No se encuentra
Colibrí barba negra	<i>Archilochus alexandri</i>	No se encuentra
Colibrí lucifer	<i>Calothorax lucifer</i>	No se encuentra
Colibrí magnífico	<i>Eugenes fulgens</i>	No se encuentra
Zumbador canelo	<i>Selesphorus rufus</i>	No se encuentra
Tapacamino cuerpórruín-sereño	<i>Antrostomus arizonae</i>	No se encuentra
Topacamino cuerpórruín norteno	<i>Caprimulgus vociferus</i>	No se encuentra
Añapero mediano	<i>Chordeiles acutipennis</i>	No se encuentra
Tapacaminos teví	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	No se encuentra
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>	No se encuentra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	No se encuentra
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	No se encuentra
Avetoro mínimo	<i>Ixobrychus exilis</i>	Sujeta a protección especial
Paloma domestica	<i>Columba livia</i>	No se encuentra
Tórtola colalarga	<i>Columbina inca</i>	No se encuentra
Tórtola coquita	<i>Columbina passerina</i>	No se encuentra
Paloma de collar	<i>Patagioenas fasciata</i>	No se encuentra
Paloma alablanca	<i>Zenaida asiatica</i>	No se encuentra
Huilota común	<i>Zenaida macroura</i>	No se encuentra
Martín-pescador verde	<i>Chloroceryle americana</i>	No se encuentra
Martín pescador	<i>Megaceryle alcyon</i>	No se encuentra
Anó pico surcado	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	No se encuentra
Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	No se encuentra
Falaropo picolargo	<i>Phalaropus tricolor</i>	No se encuentra
Patamarilla mayor	<i>Tringa melanoleuca</i>	No se encuentra
Falcón migratorio	<i>Falco columbarius</i>	No se encuentra
Cernícalo americano	<i>Falco sparverius</i>	No se encuentra
Aguililla rojinegra	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Sujeta a protección especial
Codorniz escamosa	<i>Callipepla squamata</i>	No se encuentra
Codorniz cotuí	<i>Colinus virginianus</i>	No se encuentra
Codorniz moctezuma	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Sujeta a protección especial
Guajolote norteño	<i>Meleagris gallopavo</i>	No se encuentra
Gallareta americana	<i>Fulica americana</i>	No se encuentra
Rascón real	<i>Rallus elegans</i>	Amenazada
Zacatonero de botteri	<i>Aimophila botterii</i>	No se encuentra
Zacatonero corona rufa	<i>Aimophila ruficeps</i>	No se encuentra
Zacatonero garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	No se encuentra
Bisbita americana	<i>Anthus rubescens</i>	No se encuentra
Chara californiana	<i>Aphelocoma californica</i>	No se encuentra
Chara pecho gris	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	No se encuentra
Atlapetes gorra rufa	<i>Atlapetes pileatus</i>	No se encuentra
Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	No se encuentra
Carbonero embridado	<i>Baeolophus wollweberi</i>	No se encuentra
Mosquero lampiño	<i>Camptostoma imberbe</i>	No se encuentra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	No se encuentra
Matraca serrana	<i>Campylorhynchus gularis</i>	No se encuentra
Chipe corona negra	<i>Cardellina pusilla</i>	No se encuentra
Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	No se encuentra
Cardenal pardo	<i>Cardinalis sinuatus</i>	No se encuentra
Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	No se encuentra
Zorzal cola canela	<i>Catharus guttatus</i>	No se encuentra
Zorzal corona negra	<i>Catharus mexicanus</i>	Sujeto a protección especial
Chivirín barranqueño	<i>Catherpes mexicanus</i>	No se encuentra
Pibí tengo frío	<i>Contopus pertinax</i>	No se encuentra
Cuervo común	<i>Corvus corax</i>	No se encuentra
Cuervo llanero	<i>Corvus cryptoleucus</i>	No se encuentra
Chipe coronado	<i>Dendroica coronata (goldmani)</i>	Amenazada
Chipe negro-gris	<i>Dendroica nigrescens</i>	No se encuentra
Chipe negro-amarillo	<i>Dendroica townsendi</i>	No se encuentra
Mosquero pinero	<i>Empidonax affinis</i>	No se encuentra
Mosquero garganta blanca	<i>Empidonax albigularis</i>	No se encuentra
Mosquero oscuro	<i>Empidonax oberholseri</i>	No se encuentra
Mosquero barranqueño	<i>Empidonax occidentalis</i>	No se encuentra
Alondra cornuda	<i>Eremophila alpestris</i>	No se encuentra
Tordo ojo amarillo	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	No se encuentra
Mascarita matorralera	<i>Geothlypis nelsoni</i>	No se encuentra
Chipe lores negro	<i>Geothlypis tolmiei</i>	No se encuentra
Mascarita común	<i>Geothlypis trichas</i>	No se encuentra
Azulejo maicero	<i>Guiraca caerulea</i>	No se encuentra
Carpodaco doméstico	<i>Haemorhous mexicanus</i>	No se encuentra
Golondrina bermeja	<i>Hirundo rustica</i>	No se encuentra
Bolsero de Abeille	<i>Icterus abeillei</i>	No se encuentra
Bolsero calandria	<i>Icterus bullockii</i>	No se encuentra
Bolsero de baltimore	<i>Icterus galbula</i>	No se encuentra
Bolsero tunero	<i>Icterus parisorum</i>	No se encuentra
Bolsero castaño	<i>Icterus spurius</i>	No se encuentra
Junco ojo de lumbre	<i>Junco phaeonotus</i>	No se encuentra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Alcaudón verdugo	<i>Lanis ludovicianus</i>	No se encuentra
Chipe corona naranja	<i>Leiothlypis celata</i>	No se encuentra
Chipe de coronilla	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	No se encuentra
Chipe de virginia	<i>Leiothlypis virginiae</i>	No se encuentra
Pico cruzado	<i>Loxia curvarostris</i>	No se encuentra
Gorrión pantanero	<i>Melospiza georgiana</i>	No se encuentra
Gorrión de Lincoln	<i>Melospiza lincolnii</i>	No se encuentra
Gorrión cantor	<i>Melospiza melodia</i>	No se encuentra
Centzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	No se encuentra
Cebrita trepadora	<i>Mniotilta varia</i>	No se encuentra
Tordo ojos rojos	<i>Molothrus aeneus</i>	No se encuentra
Tordo cabeza café	<i>Molothrus ater</i>	No se encuentra
Papamoscas cenizo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	No se encuentra
Chipe ala blanca	<i>Myioborus pictus</i>	No se encuentra
Gorrión sabanero	<i>Passerculus sandwichensis</i>	No se encuentra
Gorrión casero	<i>Passer domesticus</i>	No se encuentra
Picogordo azul	<i>Passerina caerulea</i>	No se encuentra
Colorín azul	<i>Passerina cyanea</i>	No se encuentra
Colorín morado	<i>Passerina versicolor</i>	No se encuentra
Golondrina peñasco	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	No se encuentra
Capulinerio negro	<i>Phainopepla nitens</i>	No se encuentra
Picogordo tigrillo	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	No se encuentra
Rascador o toquí cola verde	<i>Pipilo chlorurus</i>	No se encuentra
Toquí pardo	<i>Pipilo fuscus</i>	No se encuentra
Rascador moteado	<i>Pipilo maculatus</i>	No se encuentra
Tángara encinera	<i>Piranga flava</i>	No se encuentra
Tángara encinera	<i>Piranga hepatica</i>	No se encuentra
Tángara roja	<i>Piranga rubra</i>	No se encuentra
Perlita azul-gris	<i>Polioptila caerulea</i>	No se encuentra
Gorrión cola blanca	<i>Pooecetes gramineus</i>	No se encuentra
Golondrina azul-negra	<i>Progne subis</i>	No se encuentra
Sastrecillo	<i>Psaltiriparus minimus</i>	No se encuentra
Atrapamoscas pechirrojo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	No se encuentra
Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	No se encuentra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Reyezuelo de rojo	<i>Regulus calendula</i>	No se encuentra
Mirlo pinto	<i>Ridgwayia pinicola</i>	Sujeta a protección especial (Endémica)
Chivirín saltaroca	<i>Salpinctes obsoletus</i>	No se encuentra
Papamoscas negro	<i>Sayornis nigricans</i>	No se encuentra
Papamoscas fíbi	<i>Sayornis phoebe</i>	No se encuentra
Mosquero● llanero	<i>Sayornis saya</i>	No se encuentra
Chipe coronado	<i>Setophaga coronata</i>	No se encuentra
Chipe negrogri	<i>Setophaga nigrescens</i>	No se encuentra
Chipe cabeza amarilla	<i>Setophaga occidentalis</i>	No se encuentra
Chipe de townsend	<i>Setophaga townsendi</i>	No se encuentra
Azulejo pálido	<i>Sialia currucoides</i>	No se encuentra
Azulejo garganta azul	<i>Sialia mexicana</i>	No se encuentra
Azulejo garganta canela	<i>Sialia sialis</i>	No se encuentra
Sita pecho blanco	<i>Sitta carolinensis</i>	No se encuentra
Jilguero pinero	<i>Spinus pinus</i>	No se encuentra
Capita negra	<i>Spinus psaltria</i>	No se encuentra
Gorrón barba negra	<i>Spizella atrogularis</i>	No se encuentra
Gorrón pálido	<i>Spizella pallida</i>	No se encuentra
Cejiblanco	<i>Spizella passerina</i>	No se encuentra
Golondrina alas aserradas	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	No se encuentra
Pradero tortilla con chile	<i>Sturnella magna</i>	No se encuentra
Pradero del oeste	<i>Sturnella neglecta</i>	No se encuentra
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	No se encuentra
Golondrina bicolor	<i>Tachycineta bicolor</i>	No se encuentra
Golondrina verdemar	<i>Tachycineta thalassina</i>	No se encuentra
Chivirín cola oscura	<i>Thryomanes bewickii</i>	No se encuentra
Cuitlacoche pico curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	No se encuentra
Chercán	<i>Troglodytes aedon</i>	No se encuentra
Mirlo primavera	<i>Turdus migratorius</i>	Sujeta a protección especial
Tirano chibíu	<i>Tyrannus vociferans</i>	No se encuentra
Chipe corona anaranjada	<i>Vermivora celata</i>	No se encuentra
Vireo de cassin	<i>Vireo cassinii</i>	No se encuentra
Vireo gorjeador	<i>Vireo gilvus</i>	No se encuentra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Vireo reyezuelo	<i>Vireo huttoni</i>	No se encuentra
Vireo enano	<i>Vireo nelsoni</i>	Sujeta a protección especial (Endémica)
Tordo cabeciamarillo	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	No se encuentra
Gorrión corona blanca	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	No se encuentra
Carpintero de pechera	<i>Colaptes auratus</i>	No se encuentra
Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	No se encuentra
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	No se encuentra
Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	No se encuentra
Carpintero veloso mayor	<i>Picoides villosus</i>	No se encuentra
Carpintero nuca roja	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	No se encuentra
Chupasavia oscuro	<i>Sphyrapicus thyroideus</i>	No se encuentra
Carpintero moteado	<i>Sphyrapicus varius</i>	No se encuentra
Achichilique pico-naranja	<i>Aechmophorus clarkii</i>	No se encuentra
Achichilique pico-amarillo	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	No se encuentra
Zambullidor ojerudo	<i>Podiceps nigricollis</i>	No se encuentra
Zambullidor picogruoso	<i>Podilymbus podiceps</i>	No se encuentra
Perico monje argentino	<i>Myiopsitta monachus</i>	No se encuentra
Tecolote afilador	<i>Aegolius acadicus</i>	No se encuentra
Búho cuerno corto	<i>Asio flammeus</i>	Sujeta a protección especial
Búho cara café	<i>Asio otus</i>	No se encuentra
Tecolote llanero	<i>Athene cunicularia</i>	No se encuentra
Búho cornudo	<i>Bubo virginianus</i>	No se encuentra
Tecolote serrano	<i>Glaucidium gnoma</i>	No se encuentra
Tecolote occidental	<i>Megascops kennicottii</i>	No se encuentra
Tecolote rítmico	<i>Megascops trichopsis</i>	No se encuentra
Tecolote enano	<i>Micrathene whitneyi</i>	No se encuentra
Tecolote ojo-oscuro	<i>Otus flammeolus</i>	No se encuentra
Lechuza de campanario	<i>Tyto alba</i>	No se encuentra
REPTILES		
Lagarto	<i>Barisia ciliaris</i>	No se encuentra
Eslizón de bosque de encinos	<i>Plestiodon lynxe</i>	Sujeta a protección especial (Endémica)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Lagartija escamosa escalonada	<i>Sceloporus scalaris</i>	No se encuentra
Lagartija escamosa barrada	<i>Sceloporus torquatus</i>	No se encuentra
Culebra de tierra toluqueña	<i>Conopsis lineata</i>	No se encuentra
Culebra terrestre narigona	<i>Conopsis nasus</i>	No se encuentra
Víbora de cascabel (hocico de puerco)	<i>Crotalus aquilus</i>	Sujeta a protección especial (Endémica)
Víbora de cascabel de diamantes	<i>Crotalus atrox</i>	Sujeta a protección especial
Víbora de cascabel variable	<i>Crotalus lepidus</i>	Sujeta a protección especial
Víbora cascabel cola negra	<i>Crotalus molossus</i>	Sujeta a protección especial
Víbora de cascabel motas gemelas	<i>Crotalus pricei</i>	Sujeta a protección especial
Víbora cascabel del Altiplano	<i>Crotalus scutulatus</i>	Sujeta a protección especial
Gecko casero	<i>Hemidactylus frenatus</i>	No se encuentra
Culebra nocturna ojo de gato	<i>Hypsiglena torquata</i>	Sujeta a protección especial
Culebra real coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Amenazada
Chirrión	<i>Masticophis flagellum</i>	Amenazada
Corredora	<i>Masticophis mentovarius</i>	No se encuentra
Culebra chirriadora de Ruthven	<i>Masticophis ruthveni</i>	No se encuentra
Culebra chirriadora adornada	<i>Masticophis taeniatus</i>	No se encuentra
Serpiente coralillo de Texas	<i>Micrurus tener</i>	No se encuentra
Culebra sorda mexicana	<i>Pituophis deppei</i>	Amenazada (Endémica)
Serpiente ciega de Braminy	<i>Ramphotyphlops braminus</i>	No se encuentra
Ratonera	<i>Senticolis triaspis</i>	No se encuentra
Víbora de agua	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Amenazada
Culebra listonada del sur mexicano	<i>Thamnophis eques</i>	Amenazada
Culebra de agua de panza negra	<i>Thamnophis melanogaster</i>	Amenazada (Endémica)
Culebra lira mexicana	<i>Trimorphodon tau</i>	No se encuentra
Varano del nilo	<i>Varanus niloticus</i>	No se encuentra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
Tortuga pecho quebrado pata rugosa	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Sujeta a protección especial
ANFIBIOS		
Sapo de meseta	<i>Bufo compactilis</i>	No se encuentra
Sapo pinero	<i>Bufo occidentalis</i>	No se encuentra
Sapo manchas rojas	<i>Bufo punctatus</i>	No se encuentra
Rana ladradora común	<i>Eleutherodactylus augusti</i>	No se encuentra
Rana fisgona deslumbrante	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	No se encuentra
Ranita de cañon	<i>Hyla arenicolor</i>	No se encuentra
Rana de árbol de montaña	<i>Hyla eximia</i>	No se encuentra
Rana de Moctezuma	<i>Rana montezumae</i>	Sujeta a protección especial (Endémica)

➤ Especies dominantes

En el caso de la caracterización e inventario de la fauna en el sitio del proyecto, se realizó la visita al sitio del proyecto en el periodo diurno con una observación promedio de dos horas, donde no se registraron huellas ni excrementos de organismos, el método de estudio utilizado fue el observacional. De igual forma, se reportaron algunos avistamientos de aves que se mencionan en la tabla IV.10, esto se puede deber a la escasa vegetación que sirva de percha y a que el proyecto se localiza en una vía altamente transitada.

Los instrumentos utilizados para el registro faunístico fueron cinta métrica, cámara fotográfica, binoculares, y clave de identificación de especies; conforme a lo cual se detectó lo siguiente:

TABLA IV.12 ESPECIES EN EL SITIO DEL PROYECTO

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
INVERTEBRADOS		
Grillo	<i>Anacridium spp.</i>	No se encuentra
Grillo verde	<i>Ruspolia spp.</i>	No se encuentra
Araña	<i>Amaurobiidae (fam)</i>	No se encuentra
Hormigas	<i>Formica spp.</i>	No se encuentra

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
AVES		
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	No se encuentra
Gorrión casero	<i>Passer domesticus</i>	No se encuentra

FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES DEL PROYECTO

Lo anterior se justifica debido a que el suelo se encuentra impactado por el uso de comercial y de servicio que se realiza en el predio y las áreas circundantes, presentando signos de erosión y abandono; por lo tanto no cuenta con vegetación o espacios que puedan albergar o sirvan de hábitat para grupos faunísticos importantes o endémicos de la región.

➤ **Especies en peligro de extinción**

Conforme a la Norma Oficial Mexicana (**NOM-059-SEMARNAT-2010**) de protección a la flora y fauna silvestre emitida por la SEMARNAT, en el área donde se proyecta la introducción del gasoducto y las construcciones afines no se detectaron individuos protegidos por la misma, no obstante, es un área de distribución del género *Crotalus*, del cual varias especies están protegidas por la norma, por lo que se considera realizar la capacitación del personal involucrado en las etapas de preparación y construcción para que sean capaces de identificar individuos del género y puedan realizar la reubicación de los mismos, a las áreas naturales protegidas más cercanas, las cuales se mencionan en el capítulo III del estudio.

Cabe señalar que el predio ya está intervenido, por lo cual reduce aún más las posibilidades de interacción con algún individuo de este género reportado.

IV.2.3 Paisaje⁸

El paisaje se identifica como la síntesis de los sistemas ecológicos y culturales que lo constituyen. Su expresión se realiza a través de patrones modificables (aspectos bióticos) en función del tiempo y la escala de observación del mismo; como expresión de los fenómenos relativos a la interacción hombre-naturaleza, el paisaje,

⁸ López Barajas y Cervantes Borja, 2002.

es el concepto básico del objeto de investigación de la ciencia denominada Ecología del Paisaje.

El paisaje, engloba diversos significados que se transforman según las necesidades del que lo ve, cuando lo ve y cómo lo ve; a partir de él, se pueden interpretar entre otros, los aspectos del espacio geográfico: espaciales, naturales, hábitats, ecosistemas, así como también objetos estéticos, ideológicos e histórico-culturales.

Por tanto, su inclusión dentro de la presente manifestación de impacto ambiental, es de suma importancia, y con el fin de tener un diagnóstico más detallado, se evaluó el entorno paisajístico del sitio, realizando una caracterización de las Unidades Paisajísticas (UP) que definen al SA mediante la identificación de los elementos físico-biológicos y sociales más importantes y representativos del medio.

IV.2.3.1 Unidades de paisaje

Las unidades de paisaje se obtuvieron utilizando el método de disección vertical del relieve de México a escala 1:50,000 según A. G. Priego- Santander, E. Isunza-Vera, N. Luna-González y J. L. Pérez-Damián. 2003.

La disección vertical es un parámetro morfométrico que representa la amplitud del relieve (altura relativa) por unidad de área y se expresa en m/km^2 . Sirve principalmente para definir algunos tipos de relieve (montañas, lomeríos, planicies acolinadas, planicies onduladas y planicies subhorizontales).

Una vez obtenida la disección vertical, se toma en cuenta la clasificación del uso de suelo y la geología hecha por el INEGI para posteriormente interrelacionarlos y clasificarlos de la siguiente forma:

TABLA IV.13 UNIDADES DE PAISAJE

UNIDADES DE PAISAJE	SISTEMA DE TOPOFORMAS	EDAFOLOGÍA	GEOLOGÍA	USO DE SUELO Y VEGETACIÓN
A	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Arenisca-Conglomerado	Asentamientos humanos
B	Sierra Alta Escarpada	Vertisol	Riolita-Toba ácida	Agricultura de temporal
C	Sierra Alta Escarpada	Vertisol	Aluvial	Agricultura de temporal
D	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Riolita-Toba ácida	Agricultura de temporal
E	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Andesita	Agricultura de temporal
F	Lomerío de Basalto con Llanuras	Phaeozem	Andesita	Agricultura de temporal
G	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Aluvial	Agricultura de Temporal
H	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Aluvial	Agricultura de riego
I	Lomerío de Basalto con Llanuras	Leptosol	Aluvial	Agricultura de Temporal
J	Lomerío de Basalto con Llanuras	-	Aluvial	Agricultura de Riego
K	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Arenisca-Conglomerado	Agricultura de Temporal
L	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Arenisca-Conglomerado	Agricultura de Riego
M	Lomerío de Basalto con Llanuras	Phaeozem	Arenisca-Conglomerado	Agricultura de Temporal
N	Lomerío de Basalto con Llanuras	Leptosol	Riolita-Toba ácida	Agricultura de Riego
O	Lomerío de Basalto con Llanuras	Leptosol	Riolita-Toba ácida	Agricultura de temporal
P	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Riolita-Toba ácida	Agricultura de Riego
Q	Sierra Alta Escarpada	Leptosol	Riolita-Toba ácida	Matorral Xerófilo
R	Sierra Alta Escarpada	Vertisol	Riolita-Toba ácida	Pastizal Inducido
S	Sierra Alta Escarpada	Leptosol	Riolita-Toba ácida	Pastizal Inducido
T	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Riolita-Toba ácida	Pastizal Inducido

UNIDADES DE PAISAJE	SISTEMA DE TOPOFORMAS	EDAFOLOGÍA	GEOLOGÍA	USO DE SUELO Y VEGETACIÓN
U	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Arenisca-Conglomerado	Pastizal Inducido
V	Sierra Alta Escarpada	Leptosol	Basalto	Pastizal Inducido
W	Sierra Alta Escarpada	Vertisol	Basalto	Pastizal Inducido
X	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Basalto	Pastizal Inducido
Y	Sierra Alta Escarpada	Vertisol	Riolita-Toba ácida	Matorral Xerófilo
Z	Sierra Alta Escarpada	Phaeozem	Andesita	Matorral Xerófilo
AA	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Riolita-Toba ácida	Matorral Xerófilo
AB	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Andesita	Matorral Xerófilo
AC	Lomerío de Basalto con Llanuras	Phaeozem	Andesita	Matorral Xerófilo
AD	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Arenisca-Conglomerado	Matorral Xerófilo
AE	Sierra Alta Escarpada	Leptosol	Caliza	Matorral Xerófilo
AF	Sierra Alta Escarpada	Vertisol	Caliza	Matorral Xerófilo
AG	Sierra Alta Escarpada	Leptosol	Basalto	Matorral Xerófilo
AH	Sierra Alta Escarpada	Vertisol	Basalto	Matorral Xerófilo
AI	Lomerío de Basalto con Llanuras	Leptosol	Riolita-Toba ácida	Matorral Xerófilo
AJ	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Basalto	Matorral Xerófilo
AK	Lomerío de Basalto con Llanuras	Vertisol	Aluvial	Zona Urbana
AL	Lomerío de Basalto con Llanuras	-	Aluvial	Zona Urbana

Las unidades anteriormente descritas corresponden a la extensión total del sistema ambiental, sin embargo la unidad K es la que aplica a la ubicación exacta del proyecto.

ANEXO IV.9 MAPA DE UNIDADES DE PAISAJE

a) Visibilidad del paisaje

En general la zona donde se establecerá el proyecto presenta un paisaje uso comercial y de servicios, pues ya se encuentra instalada una terminal para revisión y reparación de tracto-camiones en el predio en cuestión.

b) Calidad del paisaje

Se pudo observar la casi nula presencia de vegetación arbustiva y herbácea en el área del proyecto, ya que el sitio es destinado al uso comercial y de servicios, por lo tanto ya ha sido afectado.

FIGURA IV. 10 PAISAJE DEL SITIO DE CITY GATE



FIGURA IV.11 PAISAJE DEL LINDERO POR DONDE PASARÁ EL DUCTO



FIGURA IV.12 PAISAJE DONDE ESTARÁN LOS COMPRESORES



FIGURA IV.13 PAISAJE DONDE SE UBICARÁN LOS DISPENSARIOS



c) Calidad visual

A una distancia de aproximadamente 500 m, la calidad visual del entorno que rodea el sitio del proyecto está comprendida principalmente por zona de uso pecuario, comercial y de servicios.

d) Calidad del fondo escénico

El fondo escénico que caracteriza al sitio del proyecto en la que se establecerá el proyecto se distingue primordialmente la zona de agricultura de temporal, algunos asentamientos comerciales, granjas, áreas para uso pecuario caracterizando un paisaje con grandes áreas de cultivo y grandes áreas de predios en abandono así como la presencia de la carretera.

e) Fragilidad del paisaje

Con base en la descripción y análisis que se ha desarrollado, se considera, que la **capacidad del paisaje es adecuada para absorber los cambios que se producirán** durante el desarrollo de las actividades encaminadas a la construcción del proyecto, ya que los elementos biofísicos (suelo, estructura y diversidad de la vegetación) del área de estudio se encuentran en las condiciones propicias para dicha actividad; dado que la conformación del relieve es prácticamente plana, y además, no presenta elementos que pudieran verse impactados.

En cuanto a los elementos morfológicos (tamaño, forma visual y altura de la vegetación y del paisaje en sí), de estos, durante la etapa de preparación del sitio y de construcción se verán afectados, esto sin ocasionar un impacto representativo

ya que la zona donde se realizará el proyecto se encuentra desprovista de vegetación representativa o importante.

Por lo tanto se considera que los impactos negativos serán de magnitud media, directos y a corto y mediano plazo.

IV.2.4 Medio socioeconómico

IV.2.4.1 Contexto local

a) Uso actual del suelo en el predio y sus colindancias

Los datos referentes al uso de suelo en el municipio de Querétaro, fueron obtenidos del *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos 2009 Querétaro, Querétaro, Clave geoestadística 22014*, elaborado por INEGI.

TABLA IV.14 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

USO REGISTRADO	
USO DE SUELO	Agricultura (42.2 %) Zona urbana (16.1 %)
VEGETACIÓN	Selva (19.8 %) Matorral (11.3 %) Pastizal (5.9 %) ç Bosque (4.4%)
USO POTENCIAL DE LA TIERRA	
AGRÍCOLA	Para la agricultura mecanizada continua (71.5 %) Para la agricultura manual estacional (7.4 %) No apta para la agricultura (21.1 %)
PECUARIO	Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (71.5 %) Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (7.5 %) Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino (13.6 %) No apta para uso pecuario (7.4 %)

b) Colindancias del terreno

El sitio donde se pretende ubicar la interconexión, el City Gate y gasoducto se encuentra rodeado de terrenos con uso de suelo agrícola o pecuario, así como de servicios.

c) Urbanización del área

Los usos no urbanos predominantes son el agrícola y pecuario de un 42%, el uso de suelo urbano representa un porcentaje muy bajo. Esta condición permite al Municipio, todavía conservar un carácter rural y semirural en sus comunidades.

d) Vías de acceso al área donde se desarrollará el proyecto

El sitio donde se instalará la interconexión, el City Gate, el gasoducto y los dispensarios tiene acceso a través del Camino [REDACTED] del sitio del proyecto, y este a su vez se conecta a la [REDACTED], para poder dirigirse a la cabecera municipal o hacia el estado vecino.

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

e) Asentamientos humanos

Para los alrededores del sitio donde se llevará a cabo el proyecto existen diversos asentamientos humanos. Las localidades próximas al sitio son:

TABLA IV.15 LOCALIDADES QUE SE ENCUENTRAN PRÓXIMAS

NOMBRE	Nº HABITANTES	TIPO
La Luz	1418	Rural
Rancho Guadalupe	11	Rural
Jofrito	1635	Rural

FUENTE: DATOS OBTENIDOS DEL CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010

IV.2.4.2 Economía

El sector agropecuario en el municipio de Querétaro ha venido disminuyendo por el fraccionamiento de terrenos de labor para vivienda, urbanización e industria durante las últimas cuatro décadas. La expansión de la industria y los servicios causó una notable reducción de la agricultura y la ganadería, que disminuyó su contribución al PIB municipal. Cuenta con 39 ejidos y 3 890 hectáreas para la producción agrícola de riego y 24 437 de temporal. Se produce principalmente maíz, frijol, sorgo, cebada, avena, alfalfa, espárragos, chile y ajo.

En el Censo Ganadero del 2007 la ganadería reportaba 9,619 cabezas de bovinos, 3,317 de porcinos, 13,695 de ovinos y 3,733 de equinos.

La actividad industrial está muy desarrollada y tecnificada: el 64.3 % del total de la planta fabril del estado se encuentra en el municipio de Querétaro. El 86 % de las empresas exportan.

Principales zonas industriales:

- ❖ Parque Industrial Benito Juárez, 450 hectáreas, 105 empresas
- ❖ Parque Industrial Querétaro, 347 hectáreas, 40 empresas
- ❖ Parque Industrial Jurica, de 70 hectáreas, 60 empresas
- ❖ Parque La Montaña, 29 hectáreas, 17 empresas.

Principales actividades (1999):

- ❖ Metalmecánica y de autopartes, 669 empresas (32 % del total)
- ❖ Alimentos y bebidas procesadas, 598 empresas
- ❖ Papelera, imprenta y editorial, 240 empresas
- ❖ Química y vidriera

➤ **Salario mínimo vigente**

De acuerdo con la **Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI en línea)**, el municipio de Querétaro se encuentran dentro del **Área Geográfica "General"**, a la que corresponde un **salario mínimo diario de \$102.68 pesos diarios**.

TABLA IV.16 PERCEPCIÓN DE SALARIOS MÍNIMOS POR ÁREAS

ÁREA GEOGRÁFICA	<i>PESOS DIARIOS VIGENTE A PARTIR DEL 1 DE ENERO DE 2019</i>
General	\$102.68
Zona Libre de la Frontera Norte	\$176.72

FUENTE: ELABORADA POR AUTORES. DATOS OBTENIDOS DE CONASAMI (EN LÍNEA)

IV.2.4.3 Demografía

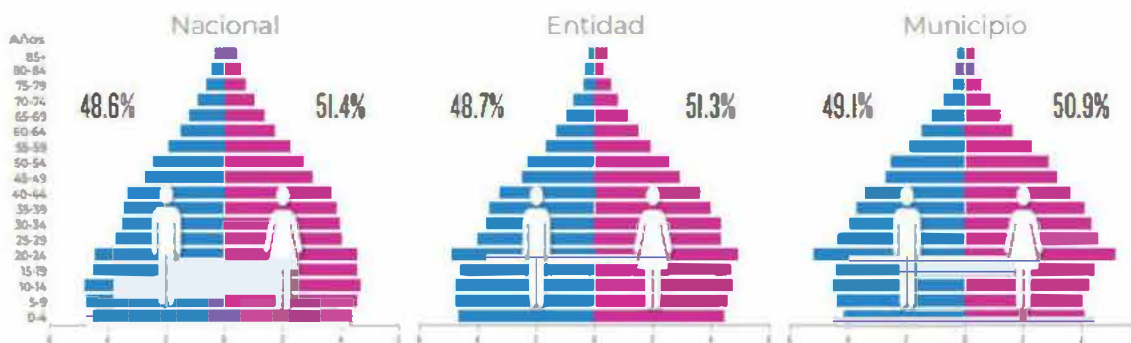
Para determinar las condiciones sociales y económicas del sitio así como del área de estudio, se tomó como referencia los Censos Generales de Población y Vivienda 2010, editados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía⁹.

TABLA IV.17 DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL DEL MUNICIPIO DE QUERÉTARO

HABITANTES	1990	2000	2010	2015	2018	2021
MUNICIPIO	456,458	641,386	801,940	878,931	897,039	929,627
HOMBRES	221,711	310,655	389,403	431,607	434,829	449,810
MUJERES	234,747	330,731	412,537	447,324	462,210	479,817

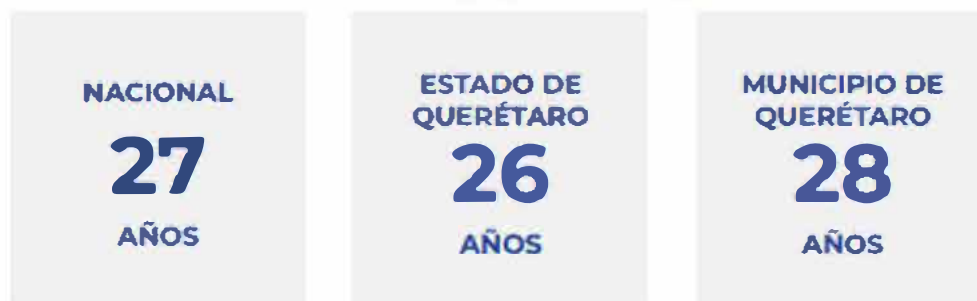
FUENTE: INEGI. CENSOS DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 1990, 2000 Y 2010 Y ENCUESTAS INTERCENSAL 2015. CONAPO.
PROYECCIONES DE POBLACIÓN 2010-2030 Y 2016-2050.

FIGURA IV.14 PIRÁMIDE DE POBLACIÓN (2015)



FUENTE: PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE QUERÉTARO 2018-2021. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE MÉXICO 2015 Y
PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE QUERÉTARO 2015

FIGURA IV.15 EDAD MEDIA DE POBLACIÓN (2015)



FUENTE: PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE QUERÉTARO 2018-2021.

⁹ INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda.

➤ **Migración**

Se pueden clasificar cuando menos cuatro distintos grupos de migrantes que de alguna u otra forma tienen interacción en el espacio municipal:

1. Los queretanos que migran hacia los Estados Unidos de América en busca de mejores oportunidades de empleo.
2. Los migrantes centroamericanos que, teniendo su destino en el vecino país del norte, transitan por el municipio.
3. Los que por razones de empleo, educación, mayor seguridad o mejor calidad de vida, llegan de otros estados o países para establecerse en el municipio.
4. Los migrantes intermunicipales que se desplazan de la zona serrana y del semidesierto a la capital.

Si bien la migración de mexicanos hacia el exterior puede ser vista como un fenómeno benéfico en términos de ingreso de divisas que llegan para dinamizar la economía local, también es cierto que desde el aspecto familiar es desintegradora.

De acuerdo con el Anuario de Migración y Remesas México 2018, el 24% de los queretanos que viven en Estados Unidos, nacieron en el municipio.

➤ **Factores Socioculturales**

→ **Salud y Seguridad**

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) se calcula a partir de aspectos que van más allá del desarrollo económico y que tienen que ver con el bienestar social como salud, educación e ingresos, entre otros. Las buenas calificaciones que alcanza el municipio de Querétaro son el resultado del esfuerzo y dedicación de sus habitantes, ellos son el valioso capital humano que día con día procura el crecimiento y desarrollo social; de ahí la importancia de brindarle oportunidades formativas que fortalezcan su cohesión social, con los valores, conocimientos y habilidades necesarias para continuar asegurando la calidad de vida.

si bien las condiciones geográficas, poblacionales y de empleo del municipio son el marco ideal para su crecimiento económico, también es cierto que existe la necesidad de diseñar estrategias que garanticen un desarrollo sustentable basado en la responsabilidad y colaboración compartida de autoridades y ciudadanos.

Solo con la participación de todos será viable consolidar al municipio como la capital más preparada para enfrentar el futuro con servicios de calidad y oportunidades laborales y sociales, así como altos niveles de seguridad y calidad de vida.

TABLA IV.18 ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO

MUNICIPIO	AÑOS PROMEDIO DE ESCOLARIDAD	AÑOS ESPERADOS DE ESCOLARIZACIÓN	INGRESO PER CÁPITA ANUAL (DÓLARES PPC)	TASA DE MORTALIDAD INFANTIL	ÍNDICE DE EDUCACIÓN	ÍNDICE DE INGRESO	ÍNDICE DE SALUD	VALOR IDH	LUGAR ICH
Querétaro	10.019	13.022	20.782	11.917	0.761	0.764	0.877	0.799	2

FUENTE: PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE QUERÉTARO 2018-2021. PNUD MÉXICO 2014, ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO MUNICIPAL EN MÉXICO.

La ciudad de Querétaro sigue siendo una de las más seguras para vivir, pese a que en los últimos años el índice delincuencia se ha incrementado por diversas causas; entre ellas, la migración de cada vez más personas al interior de la zona metropolitana.

FIGURA IV.16 DELITOS EN EL MUNICIPIO DE QUERÉTARO POR TRIMESTRE (2016-2018)



FUENTE: PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE QUERÉTARO 2018-2021. SECRETARIADO EJECUTIVO DEL SISTEMA NACIONAL DE SEGURIDAD PÚBLICA.

De acuerdo con este gráfico, hubo un incremento en el índice de delitos durante el segundo, tercero y cuarto trimestres de 2016, comparado con el primero; esto se explica, en parte, por la implementación de un sistema para atender y estimular la denuncia.

En cuanto a la percepción de seguridad, en el mes de septiembre de 2018 la ciudad de Querétaro ocupó la posición 17 en un listado de 69 ciudades a nivel nacional. En el rango de las personas de 18 años y más, el 39.5% opina que es una ciudad segura y el 60.3% dice que es insegura; mientras que a nivel nacional, el 24.8% considera que sus ciudades son seguras y el 74.9% opina que son inseguras.

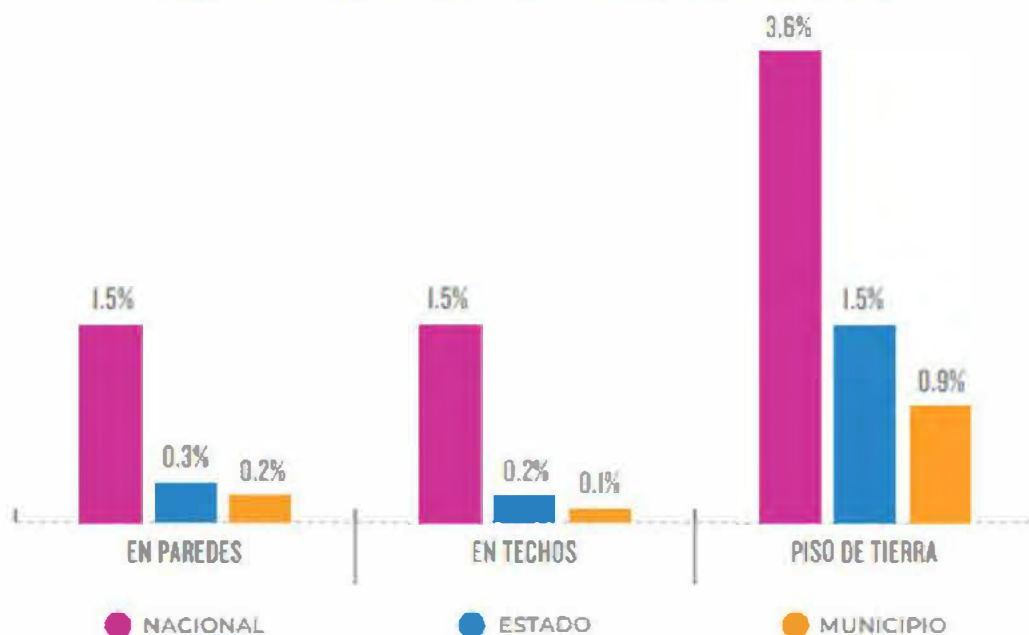
→ **Vivienda**

De acuerdo con el INEGI, en 2015 había en el municipio 239 mil 11 viviendas, lo que representaba el 44.8% del total en la entidad. El promedio de ocupantes por vivienda era de 3.7, y 0.9 el promedio de ocupantes por cuarto. Con menos espacios habitacionales, en 1990 había un promedio de 5.1 ocupantes por vivienda y 1.2 por cuarto.

Actualmente la capital está en el lugar número cinco de las ciudades con mayor crecimiento inmobiliario en el país. Un dato adicional es que en el municipio de Querétaro, el 66.4% de las viviendas son propias, pero sigue siendo un índice menor respecto a la media estatal que es de 71.5%.

Uno de los rezagos en materia de vivienda es que la precariedad de algunas las convierte en espacios inseguros y en focos de enfermedades gastrointestinales y respiratorias para sus habitantes. En el municipio de Querétaro, el 0.2% de las viviendas fueron construidas con materiales precarios en paredes, 0.1% en techos y 0.9% todavía tiene piso de tierra. En contraste con la media nacional y estatal, los bajos indicadores dan cuenta del esfuerzo que se ha hecho para disminuir estas condiciones desfavorables, como puede observarse en el siguiente gráfico

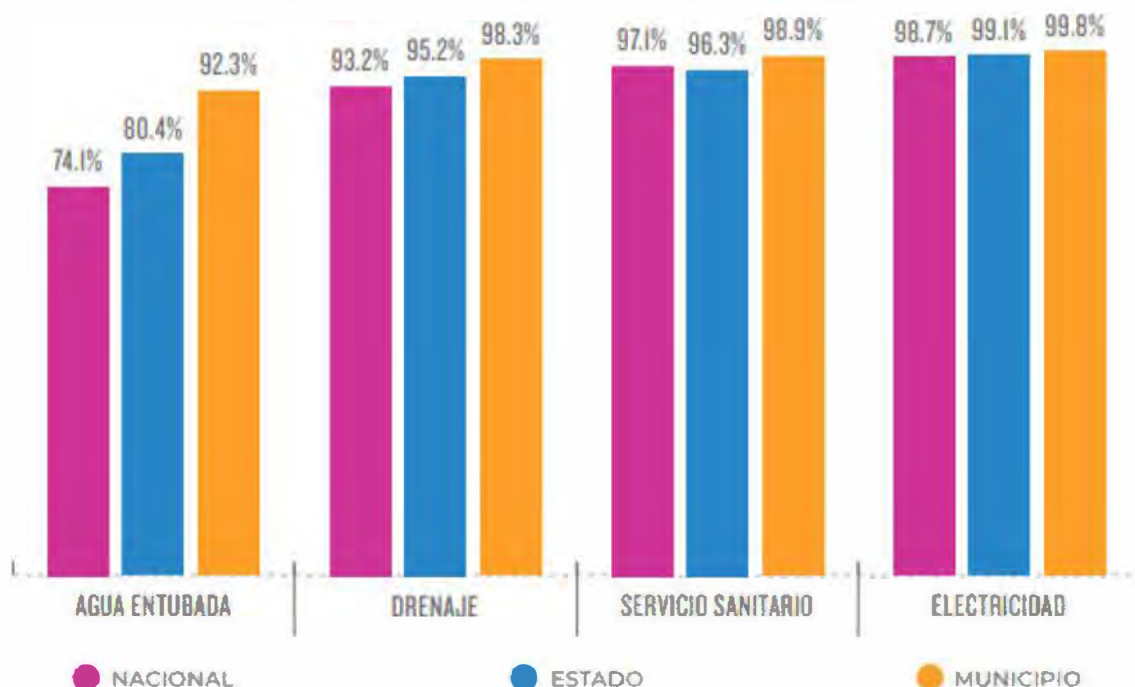
FIGURA IV.17 VIVIENDAS CON DE CONSTRUCCIÓN PRECARIOS (2015)



FUENTE: PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE QUERÉTARO 2018-2021. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE MÉXICO 2015 Y PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE QUERÉTARO 2015

En cuanto a los servicios públicos para la vivienda, para el municipio de Querétaro en análisis se reporta lo siguiente:

FIGURA IV.18 SERVICIOS PÚBLICOS PARA VIVIENDAS DISPONIBLES (2015)



FUENTE: PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE QUERÉTARO 2018-2021. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE MÉXICO 2015 Y PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE QUERÉTARO 2015

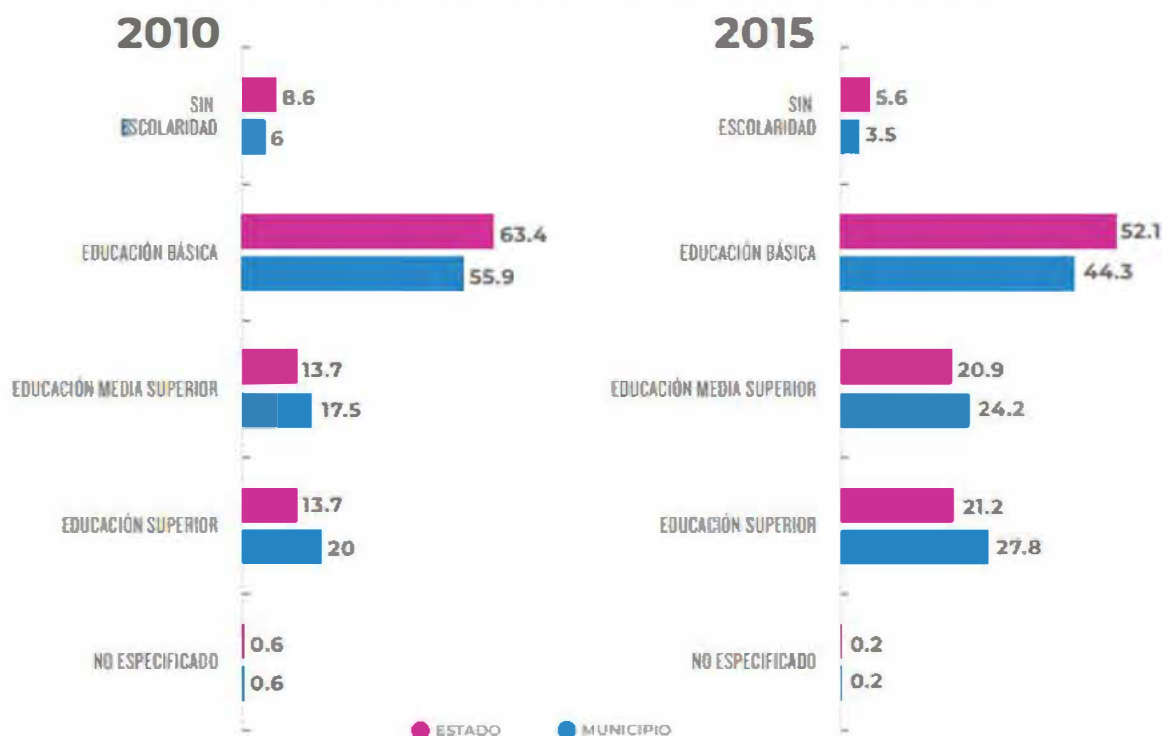
Como se puede observar, el 7.7% de las viviendas no cuenta con agua entubada, el 1.7% no tiene drenaje, el 1.1% no posee servicio sanitario y 0.2% está sin electricidad. En contraste, la media municipal está por arriba de la nacional y estatal en cuanto a dichos servicios básicos. Este y otros indicadores colocan a la ciudad de Querétaro como una de las mejores capitales para vivir.

En el sitio objeto de estudio se caracteriza por contar con viviendas construidas de materiales que van desde cemento, tabique, madera, entre otros; y servicios públicos de **energía eléctrica, caseta telefónica, pavimentación, recolección de basura, mercados, entre otros.**

→ Educación

Dentro del sector educativo, Querétaro cuenta con los niveles de educación **Preescolar, Primaria, Secundaria, Bachillerato y Educación Superior**.

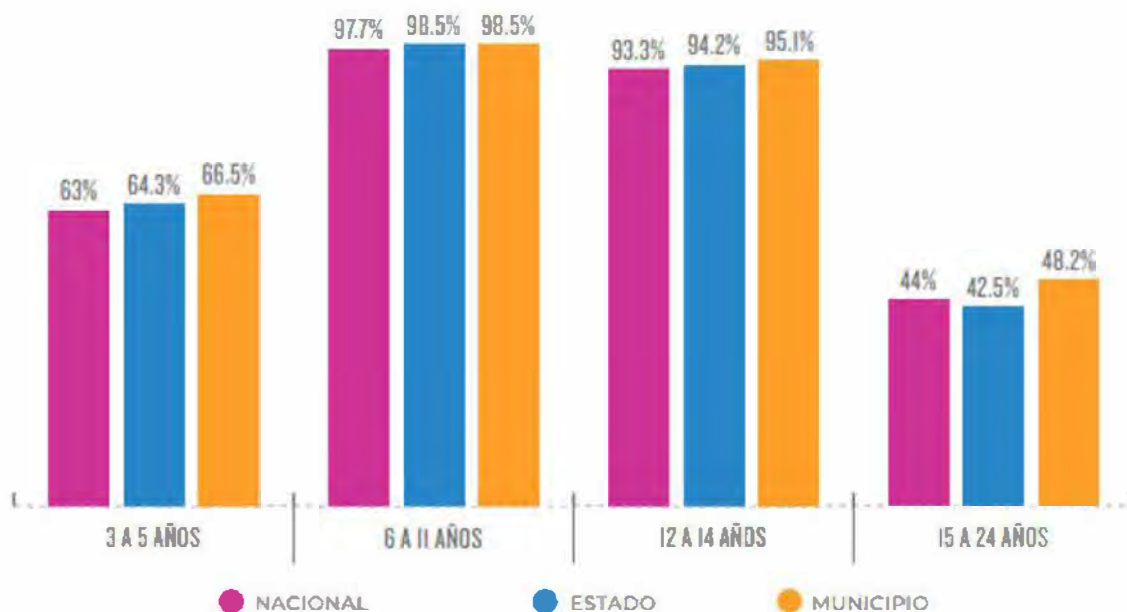
FIGURA IV.19 POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS SEGÚN NIVEL DE ESCOLARIDAD



FUENTE: PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE QUERÉTARO 2018-2021. INEGI: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010 Y ENCUESTA INTERCENSAL 2015.

Entre 2010 y 2015, la tasa de analfabetismo de las personas de 15 años y más del municipio bajó de 3.3% a 2.5%, mientras que en la entidad se redujo de 6.3% a 4.5%. Asimismo, la población sin escolaridad del municipio pasó de 6% a 3.5%. Durante 2015, el porcentaje de educandos de nivel superior del estado aumentó de 20% a 27.8%.

FIGURA IV.20 ASISTENCIA ESCOLAR POR GRUPOS DE EDAD (2015)



FUENTE: PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE QUERÉTARO 2018-2021. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE MÉXICO 2015 Y PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE QUERÉTARO 2015.

Como se puede apreciar arriba, en 2015 los niveles municipales de asistencia escolar rebasan a los estatales, e incluso a la media nacional. Cabe destacar, sin embargo, que los porcentajes de asistencia de todos los niveles educativos del país deben elevarse.

En el promedio de escolaridad de las personas de 15 años y más también existen importantes avances: en 1990, el estado tenía un grado de escolaridad de 6.1 y en 2015 alcanzó los 9.5 grados. Lo anterior significa que pasar del nivel secundaria al medio superior le llevó a la entidad 25 años. En el año 2015, el municipio presentó un grado más de escolaridad (10.5) que la media estatal.

IV.2.5 Diagnóstico Ambiental

El presente proyecto, **“Interconexión de City Gate e instalación de gasoducto para la empresa CUGAS, S.A. de C.V., en el municipio de Querétaro, Qro.”**, comprendido dentro de una superficie a afectar de **2,543.41 m²**, misma que se caracterizó ambiental, social y económicamente por los aspectos ya analizados en el desarrollo del presente capítulo; integrados en el siguiente diagnóstico.

El sitio del proyecto concuerda con lo establecido en la carta temática de uso de suelo y vegetación de INEGI, en la cual menciona que existen áreas con:

- 1) **Matorral Desértico Micrófilo (Matorral Xerófilo)**
- 2) **Pastizal Inducido (Vegetación Inducida)**
- 3) **Agricultura de Riego (Agrícola-Pecuaria-Forestal)**
- 4) **Agricultura de Temporal**

La caracterización vegetal determinada es la que se encuentra presente dentro del Sistema Ambiental, esta **no se verá afectada por el desarrollo del proyecto**, ya que el área de estudio y sus alrededores reporta que tiene como uso de suelo comercial y de servicio, por lo tanto solo algunas especies arbóreas se verán afectadas en la realización del mismo, las cuales serán eucaliptos y mezquites.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (**NOM-059-SEMARNAT-2010**) de flora y fauna silvestre emitida por la **SEMARNAT**, en el área donde se proyecta la introducción del gasoducto y las construcciones afines, es un área de distribución del genero *Crotalus*, del cual varias especies están protegidas por la norma, por lo que se considera realizar la capacitación del personal involucrado en las etapas de preparación y construcción para que sean capaces de identificar individuos y puedan realizar la reubicación de los mismos, a las áreas naturales protegidas más cercanas, las cuales se mencionan en el capítulo III del estudio.

Las condiciones climatológicas presentes en el área del proyecto no presentan un riesgo para el proyecto y no se verán afectadas con el mismo, ya que se tomaron

todas las previsiones en el diseño del mismo para soportar las grandes variaciones de temperatura.

En relación a los eventos sísmicos, en base a lo reportado en el **Atlas Nacional de Riesgos** se presenta para el Municipio de Querétaro y la zona donde se desarrollará el proyecto presenta un índice medio.

En cuanto a calidad del aire del área donde se efectuará el proyecto, según lo reportado en el municipio de Querétaro durante el año 2012 y las características paisajísticas del municipio se estima que la calidad del aire es de regular a buena.

Se enfatiza que también el proyecto a su vez traerá beneficios, en el sentido de generar fuentes de empleo que a su vez intervendrán en la disminución de la migración ante la falta de trabajo.

En general, el diagnóstico ambiental del área de estudio determina que el crecimiento urbano en la zona ha generado un repunte y renovación de tecnologías del sector primario, principalmente de la agricultura; si a esto se le suma el desarrollo en la infraestructura de vías de comunicación, existe una mayor potencialidad de expansión de poblaciones irregulares que demandan servicios, que en conjunto contribuyen en el deterioro ambiental de la zona.

Como ya ha sido señalado de manera reiterada dentro del presente estudio, los sitios que resultarán afectados por el desarrollo del proyecto, así como su área de influencia se encuentran con distintos grados de disturbio, razón por la cual se considera que el proyecto no afectará sitios únicos y de relevancia biológica y/o ecológica.

Específicamente, en el área donde se pretende desarrollar este proyecto el medio biológico está altamente afectado, debido a que ya se encuentra establecido dentro del predio el taller o terminal para revisión y reparación de tractocamiones, con lo que la vegetación original fue removida en su mayoría para la construcción del mismo y las vialidades para la circulación de vehículos pesados y grandes.

En términos de diagnóstico ambiental, las actividades a realizar durante el proyecto, no modificarán de manera severa o crítica las características físicas, biológicas y socioeconómicas de la zona de estudio. Estas modificaciones serán temporales ya que la carpeta asfáltica no será removida para la introducción del ducto, sino que se utilizará la zona sin construcción aledaña a los linderos y partes del predio sin uso.

Con respecto al desmonte o más puntualmente dicho, en el área donde se instalará el City Gate, la vegetación es nula, en el caso del ducto la vegetación a remover no es significativa o representativa para la zona y constará principalmente de vegetación herbácea y algunos individuos arbóreos. Los componentes del sistema natural en el sitio donde se instalará el ducto y se construirá el City Gate, se encuentran actualmente alterados por las actividades que el hombre ha desarrollado recientemente.

El área presenta un sistema natural altamente modificado, este corresponde al trazo propuesto para la instalación del gasoducto y City Gate donde la presencia de vegetación es casi nula.

En la zona de estudio no hay vegetación de importancia debido a los siguientes factores:

1. Desarrollo del trazo del estudio dentro del predio donde se ubica la terminal de revisión y reparación de tractocamiones, cercano al lindero del predio.
2. Las actividades comerciales y de servicios que se han practicado en el área.
3. Suelo característico de agricultura de temporal.

Ante el análisis realizado, se considera, que la capacidad del paisaje es adecuada para absorber los cambios que se producirán durante el desarrollo de las actividades encaminadas al proyecto por parte del promovente; ya que los elementos biofísicos (suelo, estructura y diversidad de la vegetación) del área de estudio se encuentran en las condiciones propicias para dicha actividad; dado que la conformación del relieve de las áreas, se caracterizan en mayor medida por

escasa vegetación herbácea y en su casi totalidad zona de agricultura de temporal y además, no presenta elementos que pudieran verse impactados.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La fase de identificación de impactos ambientales representa la parte medular del presente trabajo, una vez diagnosticado el ambiente, se pueden valorar con mayor precisión las consecuencias del desarrollo del proyecto, además de proponer y evaluar las medidas de mitigación.

La **“Evaluación de Impacto Ambiental” (EIA)** puede definirse como la *identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno*. El propósito principal del proceso de EIA, es animar a que se considere el medio ambiente en la planificación y la toma de decisiones para, en definitiva, acabar definiendo actuaciones que sean más compatibles con el medio ambiente¹.

Es por ello, que un **Estudio de Impacto Ambiental (EIA)** requiere de acciones tales como: identificación de impactos, descripción del medio afectado, predicción y estimación de impactos y selección de alternativas y medidas de mitigación. Ante lo cual, se han desarrollado muchas metodologías para la elaboración de estudios de impacto ambiental. El término **“metodología”** se refiere a planteamientos estructurados de cómo llevar a cabo las acciones necesarias dentro del **proceso de desarrollo de un EIA**.

Las metodologías de EIA, se pueden clasificar *a grosso modo* en: **matrices de Interacción (causa-efecto) y listas de control**, considerando a los **diagramas de redes** como una variación de las matrices de interacción².

¹ Larry W. Canter. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.

² Canter, 1998.

V.1.1 Indicadores de impacto

Un indicador de impacto ambiental es una variable o suma de variables que proporciona información sintética sobre un fenómeno ambiental complejo, y permite conocer y evaluar el estado y la variación de la calidad ambiental.

Se considera que los indicadores de impacto deben cumplir por lo menos ocho criterios básicos, que son los siguientes:

1. **Validez científica.** Los indicadores deben estar basados en el conocimiento científico, siendo su significado claro e inequívoco.
2. **Disponibilidad y fiabilidad de los datos.** Los datos necesarios para el diseño de los indicadores deben ser accesibles y estar basados en estadísticas fiables.
3. **Representatividad.** Los indicadores deben estar fuertemente asociados a las propiedades que ellos mismos describen y argumentan.
4. **Sensibilidad a cambios.** El indicador debe responder a los cambios que se producen en el medio, reflejando las tendencias y posibilitando la predicción de situaciones futuras.
5. **Sencillez.** Los indicadores deben ser medibles y cuantificables con relativa facilidad. A su vez, tienen que ser claros, simples y específicos, facilitando su comprensión por no especialistas que vayan a hacer uso de los mismos.
6. **Relevancia y utilidad.** Los indicadores no sólo tienen que ser relevantes a nivel científico, sino también a nivel político, ya que deben ser útiles en la toma de decisiones.
7. **Comparabilidad.** La información que aporten los indicadores debe permitir la comparación a distintas escalas territoriales y temporales.
8. **Razonable relación costo/beneficio.** El costo de obtención de información debe estar compensado con la utilidad de la información obtenida.

Los indicadores ambientales se han consumado en la actualidad como herramientas imprescindibles para la política y gestión medioambiental. Surgen con el fin de incorporar los criterios ambientales en la toma de decisiones.

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. 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.

V.1.2 Lista de indicadores de impacto

A continuación, en la tabla V.1 se pueden observar los indicadores de impacto o factores ambientales que fueron considerados para la evaluación del presente proyecto.

TABLA V.1 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL

FACTOR PRINCIPAL	INDICADOR DE IMPACTO
Flora	Árboles
	Arbustos
	Vegetación herbácea
Fauna	Terrestre
	Avifauna
	Acuática
Agua	Superficial
	Subterránea
Suelo	Geomorfología
	Erosión

FACTOR PRINCIPAL	INDICADOR DE IMPACTO
	Infiltración
	Subsuelo
Calidad Del Aire	Partículas suspendidas
	Emisiones A la atmósfera
	Ruido
	Vibraciones
Entorno Social	Unidades paisajísticas afectadas
	Generación de residuos
	Empleos
	Seguridad laboral

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

La evaluación de impacto ambiental en el presente proyecto, se llevó a cabo mediante la metodología de **matrices de interacción**.

Las **matrices de interacción (causa-efecto)**, varían desde las que hacen consideraciones simples de las actividades del proyecto y sobre sus impactos sobre los factores ambientales hasta planteamientos estructurados en etapas que muestran las interrelaciones existentes entre los factores afectados. Las matrices interactivas (causa-efecto) fueron de las primeras metodologías de EIA que surgieron.

Una matriz interactiva muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo de otro eje de la matriz. Cuando se espera que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se anota en el punto de intersección de la matriz y se describe además en términos de consideraciones de magnitud e importancia.

V.1.3.1 Criterios

La aplicación del método mencionado en el punto anterior, permite identificar un impacto como resultado del análisis de la interacción entre una acción o actividad del proyecto y un factor ambiental o indicador de impacto, señalando la **magnitud**, parámetro que se evalúa con el objetivo de determinar el grado, extensión o escala de un impacto según su correlación con un factor ambiental; esto de acuerdo a los criterios siguientes:

- **Naturaleza del impacto.** Se considera a ésta como la característica del impacto, el cual puede ser benéfico o adverso; en el primer caso el valor de la penalización se da con valores positivos, y si el impacto es adverso, se le antepone un signo negativo a la penalización.
- **Duración.** Se refiere a las características de permanencia del impacto, se considera temporal si el efecto se manifiesta durante un lapso no mayor a la duración de la actividad que la origina; por el contrario, será permanente cuando continua su manifestación a pesar de haber cesado la actividad que le da origen.
- **Plazo.** La aparición de los impactos tiene la posibilidad de manifestarse en el corto, mediano y largo plazo; el corto se refiere a la aparición instantánea durante la actividad que los genera; mediano plazo cuando se manifiesta a pesar de haber cesado la actividad que le da origen; y finalmente, el largo plazo se refiere a la manifestación de un impacto a través de las cadenas tróficas urbanas y biológicas. Estos suelen ser impactos recalcitrantes y sinérgicos.
- **Reversibilidad.** Este criterio nos indica si el impacto es capaz de revertirse o no; tomándose en consideración para asignar la penalización de magnitud, señalada anteriormente.

- **Efecto.** En un marco de la relación causa-efecto se identifica el origen del impacto y su incidencia en el ambiente, con el fin de determinar si es directo o indirecto.
- **Magnitud.** El objetivo es la evaluación de la magnitud, el cual es el grado, extensión o escala de un impacto. Se le asignaron en el presente proyecto una escala de valores de 0, 25, 50, 75, 100, siendo el cero el que señala un efecto nulo; 25 el que señala un efecto bajo; el 50 señala un impacto medio; 75 un impacto considerable y finalmente el valor de 100 se asigna al máximo impacto presentado para una correlación.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación seleccionada

Para la evaluación del impacto ambiental en este proyecto, se ha utilizado una variante de la matriz interactiva desarrollada por Luna B. Leopold, a la que se le ha llamado **matriz modificada**. Se ha considerado cada acción del proyecto y su potencial impacto sobre cada elemento ambiental. Es importante recalcar, que este método ha sido adaptado por los evaluadores. Se ha elegido esta metodología porque permite formar un universo de análisis causa-efecto, con lo cual se puede identificar un impacto como resultado del análisis de interacción entre una acción (del proyecto) y un factor ambiental o indicador.

Para la realización de las matrices de impactos ambientales, inicialmente se realizó un recuadro de correlación de etapas del proyecto, el cual cuenta con cinco indicadores, los cuales son: **naturaleza del impacto, duración, plazo, reversibilidad y efecto**.

Para el llenado del recuadro se elige una de las actividades del proyecto, y se evalúa respecto a cada factor o atributo ambiental, los cuales fueron identificados previamente. Para definir **la naturaleza del impacto**, se coloca únicamente un signo el cual corresponde a **positivo** *si el impacto es benéfico* y **negativo** *si el impacto es adverso* (si la correlación no existe, el valor de esa magnitud automáticamente es cero).

Los demás impactos, se penalizan únicamente asignando valores a las actividades que presenten al menos una de las variables siguientes:

- Impacto permanente.
- Impacto de larga incidencia.
- Impacto irreversible, y/o
- Impacto de efecto directo.

Asignándoles, a cada una de ellas, valores de 25 puntos, si no se presenta el impacto penalizable el valor es 0 puntos. Para la obtención de la magnitud de cada correlación de impacto, se realiza la sumatoria de los valores penalizados anteriormente, descartándose como ya se mencionó, los puntos que en el recuadro aparecen sombreados, el resultado se anota en la columna denominada **VALOR**; de esta forma se descartan los impactos no significativos aunque sean positivos o negativos. Obteniendo aquí una medida de la importancia de los mismos, descrita anteriormente y definida como **MAGNITUD**. De tal forma que, el impacto más alto para la correlación entre la actividad y el factor ambiental, tendrá un valor de +100 puntos y se obtendrá de la suma de las cuatro variables, un valor de -100 nos indica un impacto adverso, permanente, de larga incidencia, irreversible y de efecto directo.

ANEXO V.1 MATRICES DE PENALIZACIÓN

Para la aplicación de esta metodología, se consideraron las actividades que se realizarán para la ejecución del proyecto, dentro del cual se contemplan las etapas de **preparación, construcción, operación y mantenimiento y abandono**.

Con los valores obtenidos de la tabla para la obtención de la magnitud, se elabora una **matriz de evaluación e identificación de impactos ambientales** sin aplicación de medidas de mitigación, en la que a cada uno de los impactos identificados, se les asigna el valor sumatorio de los cinco atributos evaluados. En este ejercicio el valor máximo para un impacto será de 100 puntos en el supuesto

que sus atributos fueran de importancia relativa mayor, pudiendo ser como ya se explicó, positivo o negativo, de acuerdo a la naturaleza del impacto.

La obtención de los valores descritos anteriormente nos permite entonces, obtener un criterio para la evaluación de los impactos de acuerdo a lo siguiente:

Importancia

Este criterio fue considerado desde la selección de los componentes relevantes del sistema ambiental, es uno de los criterios claves para asignar la penalización a la interacción del factor ambiental con la etapa del proyecto. Los factores con mayor importancia siempre son penalizados con valores mayores a 50 y los de menor consideración se penalizan con valores menores a 50.

Necesidad de aplicación de medidas correctoras

Este criterio debe conjugar los puntos señalados anteriormente y son los que se encuentran penalizados con valores negativos por arriba de 50 puntos de penalización, tomando en consideración la magnitud, naturaleza e importancia del impacto.

La Matriz de Leopold da un mayor peso a los impactos ecológicos y fisicoquímicos, mientras que los aspectos socioeconómicos son parcialmente evaluados, sin embargo permite identificar y visualizar los posibles impactos ya sea a nivel local o regional.

Las actividades del programa de la obra para la Etapa de **Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Etapa de Abandono del Sitio** fueron las siguientes:

Etapas de preparación del sitio

- Desmonte y Despalme
- Zanjeado

Etapas de construcción

- Introducción de tuberías, válvulas y soldaduras
- Relleno de zanjas
- Empaque de línea
- Pruebas de resistencia y hermeticidad
- Limpieza de tubería
- Colocación de postes de señalización
- Construcción del City Gate
- Colocación de equipos de City Gate
- Colocación de equipo para interconexión al gasoducto de 4"
- Colocación de válvula de interconexión
- Instalación y pruebas del sistema de telecomunicación
- Perforación de la línea principal
- Instalación de compresores y dispensarios

Etapas de operación y mantenimiento

- Conexión/operación
- Mantenimiento posterior a la puesta en servicio

Etapas de abandono del sitio

- Retiro de la infraestructura

Posteriormente se realizó el análisis e identificación de los ámbitos de afectación, lo cual nos permite reconocer los elementos del medio natural y socioeconómico en los que se manifestarán los efectos derivados de las actividades del proyecto. En este sentido, se identificaron los elementos susceptibles a sufrir afectaciones, los cuales se sometieron a un ejercicio de interacción con las actividades del proyecto, a lo cual llamamos ***matriz de interacción***. El resultado de esta evaluación arrojó los componentes relevantes o críticos.

En resumen, se identificaron **18 actividades generales** durante la realización del proyecto y **20 ámbitos de afectación del medio natural y socioeconómico**. Con estas variables se llevó a cabo la primera Matriz de Identificación de Impactos

Ambientales sin la aplicación de medidas de mitigación, para determinar el nivel de impacto de las actividades y por otra parte, deducir el nivel de afectación a que estarán sometidos cada uno de los ámbitos ambientales.

No. Actividades x No. Factores = Universo Análisis

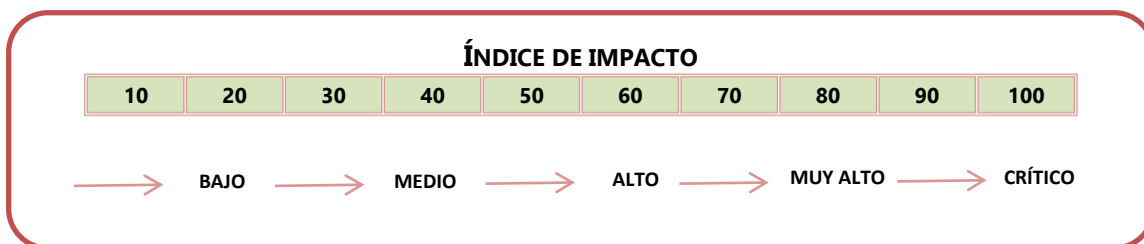
$$18 \times 20 = 360$$

Para obtener un porcentaje de impacto, se determina el porcentaje que representa el número de efectos presentados con relación al universo del análisis, obteniéndose así:

$$(76/360) \times 100 = 21.1111\%$$

Índice de Impacto = 21.11%

Si tomamos el índice de impacto de 10 a 100 de acuerdo a los criterios descritos en el recuadro siguiente, **el presente proyecto tiene un índice de impacto bajo**; el cual no determina si los impactos son adversos o benéficos, únicamente nos permite medir si el proyecto en estudio tiene repercusión de impacto bajo o alto, en relación con el medio en el cual se pretende desarrollar.



Posteriormente se procedió a evaluarlos los posibles impactos al entorno, natural y socioeconómico, mediante la elaboración de Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales, por medio de la calificación de la magnitud del impacto detectado.

Se realizaron dos Matrices de impactos, una sin la aplicación de medidas de mitigación y la otra con la aplicación de las medidas, con la finalidad de obtener una visión acerca del beneficio y eficacia de la aplicación de las medidas de mitigación. La matriz sin medidas de mitigación es la que nos brinda la información del Índice de Impacto, pues es el universo que se analiza para el mismo, además de que de esta se obtiene una visión acerca del beneficio y eficacia de la aplicación de las medidas de mitigación.

Por otra parte, la Matriz de Impacto Ambiental con Medidas de Mitigación nos permite mostrar los impactos acumulados tanto benéficos como adversos, una vez tomadas las medias correctivas y ver la viabilidad del objeto del estudio. Basado en lo anterior, la interconexión del City Gate y el gasoducto de 4" presenta 223 impactos, de los cuales 52 son adversos y 171 benéficos, para lo cual en la tabla V.2 se muestra el total e impactos benéficos y adversos que se podrían presentar en durante el desarrollo del presente proyecto.

TABLA V.2 TOTAL DE IMPACTOS BENÉFICOS Y ADVERSOS DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

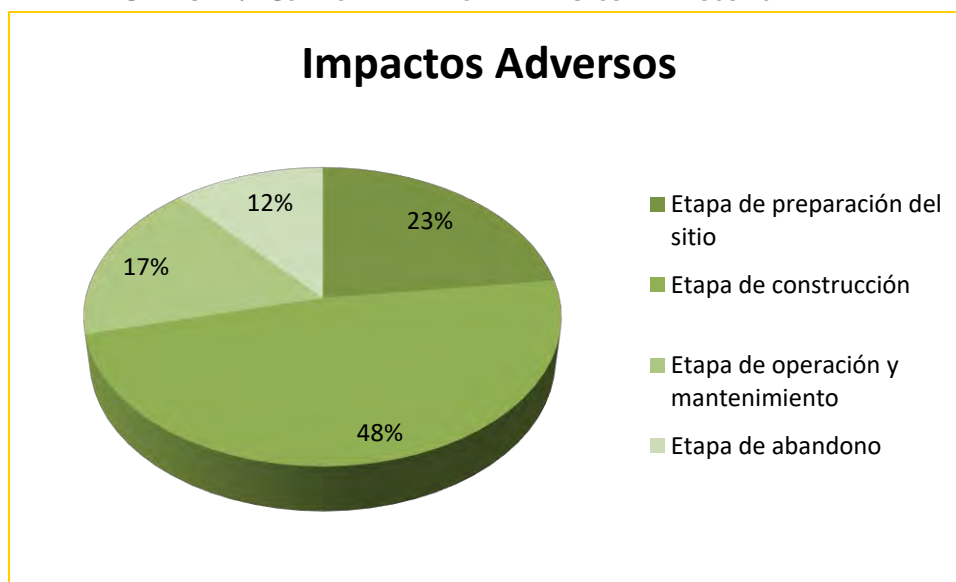
ETAPAS DEL PROYECTO	IMPACTOS					
	BENÉFICOS		ADVERSOS		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
Etapa de preparación	35	15.70	12	5.38	47	21.08
Etapa de construcción	66	29.60	25	11.21	91	40.81
Etapa de operación	28	12.55	9	4.04	37	16.59
Etapa de abandono	42	18.83	6	2.69	48	21.52
Total	171	76.68	52	23.32	223	100

FUENTE: ELABORADO POR LOS AUTORES

Como se puede observar en la tabla V.2, en la etapa de preparación del sitio se genera 35 impactos benéficos que representan el 15.70% y 12 impactos adversos que corresponden a el 5.38%, en la etapa de construcción se generan 66 impactos benéficos que equivalen el 29.60% y 25 impactos adversos que corresponden al 11.21%, en la etapa de operación y mantenimiento se generan 28 impactos benéficos los cuales equivalen al 12.55% y 9 impactos adversos que corresponden al 4.04% y por último en la etapa de abandono se generaron 42 impactos benéficos que equivalen al 18.83% y 6 impactos adversos corresponden al 2.69%.

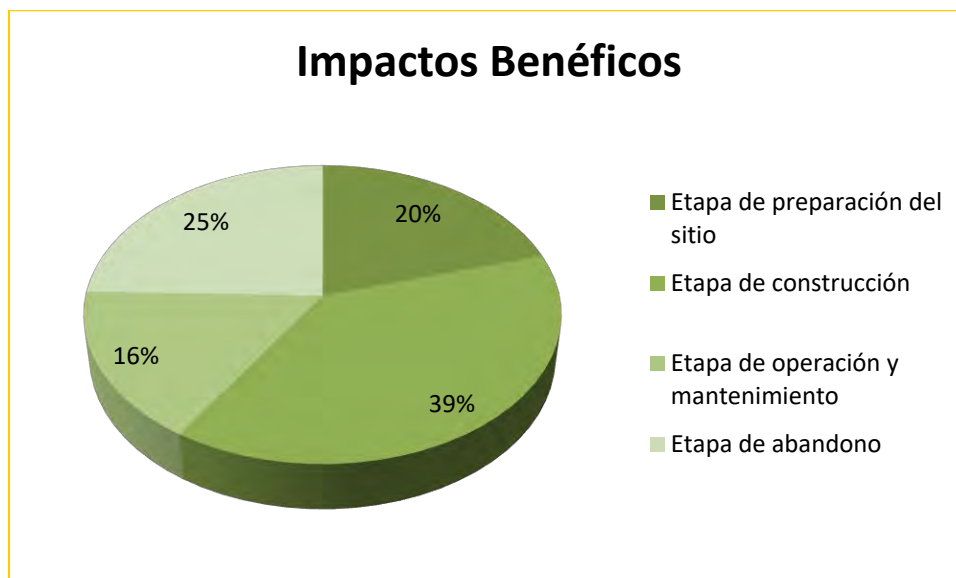
A continuación se presenta las gráficas V.1, V.2 y V.3 en donde se muestra en el comportamiento de los impactos adversos, benéficos y el total de impactos.

GRÁFICA V.1 COMPORTAMIENTO DE IMPACTOS ADVERSOS POR ETAPA



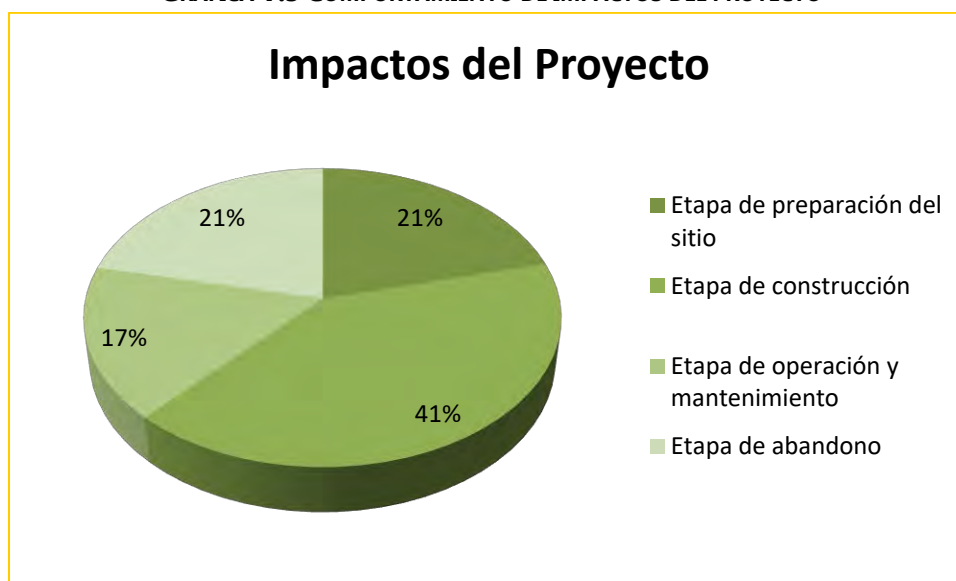
En la gráfica V.1, se observa que es en la etapa de construcción donde se presenta el mayor número de impactos adversos del proyecto, estando cerca de la mitad de los impactos adversos total del proyecto (con un 40% de estos); esto se puede intuir que es debido a que en esta etapa es donde se realizarán un mayor número de actividades y que en ambiente en sí mismo ya se encuentra impactado, por el establecimiento del centro de revisión y reparación de vehículos.

GRÁFICA V.2 COMPORTAMIENTO DE IMPACTOS BENÉFICOS POR ETAPA



En la gráfica V.2, se muestran los impactos benéficos presentes en el proyecto, en la cual vemos que el mayor número de impactos benéficos ocurre en la etapa de construcción, lo cual se debe a las medidas tomadas para compensar los efectos adversos ocasionados.

GRÁFICA V.3 COMPORTAMIENTO DE IMPACTOS DEL PROYECTO



Como se puede observar en la gráfica V.3, el total de impactos tanto adversos como benéficos en cada etapa del proyecto, podemos ver que para la etapa de construcción es donde se presenta el mayor número de impactos, por lo que se deberá prestar atención especial al Programa de Vigilancia Ambiental en este punto del desarrollo del proyecto.

Con los valores de las matrices, se pueden obtener datos referenciados en la última columna denominada **acumulado por factor**, los cuales indican el impacto generado en cada factor ambiental evaluado; es decir, se realiza la sumatoria de las penalizaciones, si el resultado es negativo indica que ese factor ambiental en su contexto general recibirá mayores impactos adversos que benéficos con la realización de todas las etapas del proyecto. Los *valores negativos* para su fácil identificación fueron sombreados de color naranja y los *valores positivos* de color verde, con la finalidad de ubicar rápido el factor ambiental más afectado.

Lo anterior nos permite obtener un valor que de acuerdo al sentido de la magnitud, podremos utilizar como referencia. En este caso particular, antes de la aplicación de medidas de mitigación, el **ámbito ambiental más afectado de manera positiva** es: *la generación de empleos (+1350)*, esto debido a la necesidad de mano de obra de distinta índole, lo que repercutirá directamente en la economía regional de la zona.

Los **ámbitos impactados negativamente**, son en orden de importancia: *seguridad laborar (-425)* pues todas las actividades que se realizarán dentro del proyecto implican un riesgo de trabajo, por lo que la integridad de los trabajadores se verá en riesgo mientras estas duren; *generación de residuos (-375)* algunas de las actividades implicadas en el proyecto tendrá como consecuencia la generación de algún tipo de residuo; *emisiones a la atmósfera (-350)* por el empleo de maquinaria que emitirán contaminantes a la atmósfera; *partículas suspendidas (-200)* estas se producirán directamente por las actividades de retiro de carpeta asfáltica, relleno de zanjas y en las construcciones; *ruido (-125)* al igual que la actividad anterior la maquinaria produce ruido de manera directa al realizar sus

operaciones; y *vibraciones* **(-100)** en esta actividad la maquinaria está involucrada de una manera considerable.

En una escala menor se verá afectados: los árboles **(-50)** que serán removidos para la instalación de la tubería y construcción de los dispensarios; las aves **(-50)** que perderán áreas de percha y anidación con el retiro de los árboles; así mismo la vegetación arbustiva **(-25)** y herbácea **(-25)**, aunque escasa, será removida y esto tendrá como consecuencia una ligera afectación del paisaje existente **(-25)**.

De esta manera, se conocen las actividades que propician desde una baja afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos negativos al medio; por otra parte, es posible conocer los ámbitos más susceptibles de ser afectados por cada una de las etapas del proyecto, para lo cual se pueden analizar los cuadros correspondientes a subtotal, el cual nos indica una evaluación parcial de los impactos generados por cada etapa del proyecto sobre un ámbito o factor ambiental.

Por otro lado, se obtiene una fila que se encuentra al final de las matrices, denominada acumulado por etapa del proyecto, el cual indica en forma general en cuál de las etapas del proyecto produce un impacto mayor y si éste se considera adverso o benéfico. En el presente proyecto es la etapa de *preparación del sitio*, donde se presenta el mayor valor de números de impactos **(-375)**.

No obstante, cabe destacar que la realización de la obra será fuente generadora de impactos benéficos de manera temporal para algunos habitantes de la región, esencialmente por la generación de empleos, lo que se traduce en una mejora de la calidad de vida.

Finalmente el último indicador, el cual es el valor obtenido en la intersección de las columnas denominadas acumulado por factor y acumulado por etapa, el cual indica el valor obtenido como producto de la sumatoria de todas las actividades desarrolladas con respecto de la interacción con el ámbito ambiental, y el cual arroja valores negativos de **(-825)**. Esto indica que en el proyecto, existe una mayor

presencia de impactos negativos que positivos; ante lo cual es relevante determinar la aplicación de medidas de mitigación a los impactos negativos para tratar de mitigarlos o reducirlos.

Respecto a la aplicación de las medidas de mitigación propuestas, éstas se evaluaron mediante otra matriz de impactos ambientales denominada “matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales con la aplicación de medidas de mitigación”, en la que se obtuvo un valor positivo en el acumulado por factor y acumulado por etapa de **(+7000)**. Dicho valor se puede traducir como la compensación/mitigación de los impactos identificados a producirse durante el desarrollo del proyecto por lo que se puede determinar que el proyecto se considera a criterio de los evaluadores, ambientalmente viable.

ANEXO V.2 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN
ANEXO V.3 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

V.2 Impactos detectados

A continuación se describen los impactos que se detectaron para la ejecución del proyecto.

V.2.1 Flora

El conocimiento florístico y ecológico de la vegetación, dentro de cualquier medio, resulta relevante en el sentido de valorar su rendimiento e incrementar la eficiencia de su manejo; lo que además permite entender la dinámica del paisaje actual, así como el aislamiento que algunas especies vegetales pueden presentar al quedar en los remanentes. Por tanto, el estudio de la composición florística y vegetal será indispensable para estimar las posibilidades de conservación de la biodiversidad.

El sitio ya se encuentra impactado por la presencia de una terminal de revisión y reparación (taller mecánico) de tracto-camiones, por lo que la vegetación que será removida consiste en árboles introducidos (*Eucaliptus globulus* y *Prosopis glabulosa*) y vegetación arbustiva y herbácea (*Acacia cornígera*, *Mimosa púdica*,

Podranea ricasoliana, *Artemisa ludoviciana*, *Helianthus annuus*, *Poaceae* (fam), *Opuntia ssp.*, y *Agave mapisaga*).

Esto representa una dominancia de especies herbáceas, que representan el primer paso de recolonización vegetal, y dado que está cubierta será removida por el zanjeado y la construcción de la interconexión, el impacto será leve, ya que este tipo de especies tienen la capacidad de volver a poblar rápidamente un terreno en abandono.

V.2.2 Fauna

Al igual que la flora y la vegetación, la fauna juega un importante papel en el entendimiento de los diversos procesos que ocurren en un ecosistema; desde su papel en la dinámica de poblaciones hasta su participación en los diversos niveles tróficos de una cadena alimenticia por muy sencilla que ésta sea, además de la interacción que pueda prevalecer con muchos otros elementos vivos y no vivos que se desarrollan en todo ecosistema o bioma.

En el caso del proyecto, se encontraron varios individuos de organismos invertebrados como grillos de los géneros *Anacridium spp.*, y *Ruspolia spp.*, también arañas de la familia *Amaurobiidae*, y hormigas *Formica spp.* Se observaron algunas aves en los alrededores, como zopilotes (*Cathartes aura*) y gorriones caseros (*Passer domesticus*).

Lo anterior nos indica que la fauna presente en el área del proyecto no representa ningún grupo faunístico importante ni endémico, no obstante, se tomarán las acciones pertinentes para capacitar al personal en identificación de organismos listados por la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que la región tiene una amplia distribución de organismos del género *Crotalus*, además de otras especies presentes, por lo que en caso de ser encontrado algún individuo será reubicado.

Finalmente cabe señalar que el área a afectar no es amplia pues el predio donde se construirá la interconexión y la construcción de City Gate, así como el paso del gasoducto, está ya impactado por la existencia del taller o terminal, por lo que el

efecto de la operación del proyecto será mínimo, y no se prevé que se perjudiquen especies de fauna que se encuentren en el área.

V.2.3 Agua

Siendo indicador ambiental en la evaluación de impacto que se estudia, el recurso agua, se analizó en sus dos aspectos: agua superficial y agua subterránea.

En el área del proyecto, como en el SA, no se encontraron cuerpos de agua superficial y subterránea que se pudieran ver afectados en la realización del proyecto Registro de Interconexión, City Gate e instalación de gasoducto de 4" para la empresa CUGAS, S. A. de C. V.

Las aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios serán recolectadas por la empresa contratada para este fin.

V.2.4 Suelo

Al considerarse como factor e indicador de impacto ambiental, el suelo resulta ser más que la simple acumulación de diversos materiales que constituyen el sustrato del cual las plantas obtienen los nutrientes necesarios para su subsistencia.

El suelo es el subsistema de los ecosistemas terrestres, en donde se realiza principalmente el proceso de descomposición; fundamental para el reciclado de nutrientes que asegure el proceso de producción, el cual es vital para el mantenimiento de los ecosistemas. De ahí la importancia del suelo como recurso al que hay que conservar, puesto que a su vez, interviene en el ciclo del agua y los ciclos del carbono, nitrógeno y fósforo; fundamentales para su regeneración e interacción con otros elementos propios del medio natural.

Con base en lo anterior, dentro de la evaluación de impacto ambiental para la realización del proyecto, se evaluó este indicador, encontrándose con que el impacto será leve, ya que la mayor parte del área a afectar se encuentra en áreas ya desprovistas de vegetación y cubiertas con asfalto, siendo solo el área del lindero donde se instalará el ducto que será desprovista de la vegetación presente.

➤ **Geomorfología**

Al entenderse la geomorfología como la ciencia que describe y explica el relieve (terrestre, continental y submarino), es importante referenciar que el predio donde se lleva a cabo la ejecución del proyecto registro de Interconexión, City Gate e instalación de gasoducto de 4" para la empresa CUGAS, S.A. de C.V., presenta un relieve prácticamente plano, en los alrededores del sitio donde se pretende llevar a cabo la instalación del City Gate predomina un uso comercial y de servicios.

Con respecto a las actividades comprendidas dentro del proyecto, se considera que éstas generarán afectaciones menores sobre la geomorfología, debido a que como se dijo anteriormente la superficie del terreno es prácticamente plana.

➤ **Erosión**

Al igual que los procesos que tratan de la formación del suelo, es de relevante consideración el estudio de aquellos procesos naturales que condicionan su destrucción; siendo el principal proceso asociado a la destrucción del suelo la erosión, que es el movimiento y transporte de los componentes del suelo superficial de un lugar a otro, por lo que el suelo irá perdiendo espesor hasta llegar a la denudación del sustrato mineral.

Debe tenerse en cuenta que siempre tiene lugar cierto grado de erosión debido al flujo natural del agua y los vientos, y que las raíces de las plantas, por lo general, protegen el suelo contra la erosión excesiva; pero debido a algunas actividades humanas, que se relacionan con las modificaciones de la cubierta vegetal que compone el suelo, la erosión puede aumentar. De ahí la importancia de evaluar dicho factor, ya que al estar sometido a constantes procesos de degradación y destrucción su regeneración es muy lenta; por lo que el suelo debe considerarse como un recurso no renovable y cada vez más escaso.

Debido a las condiciones actuales en las que se encuentra los sitios donde se llevará a cabo el proyecto, el impacto generado sobre el suelo en cuestión de erosión será de leve, ya que como se mencionó anteriormente el predio ya se encuentra impactado por las actividades propias del taller.

➤ **Infiltración**

Siendo esta una de las características del suelo importantes para el drenado del agua hacia el subsuelo, las propiedades hidráulicas (infiltración y retención), esta no se verá afectada en mayor proporción a la actual, ya que las condiciones existentes del lugar presentan afectación de la infiltración por la construcción anterior de la terminal de reparación y revisión de tracto-camiones, cubierto en su mayoría por asfalto para el tránsito vehicular de estos grandes vehículos; por lo tanto las actividades dentro de este proyecto no afectarán más esta característica del suelo.

➤ **Subsuelo**

Dentro de la evaluación de impacto ambiental en estudio, el subsuelo se pudiera ver afectado de manera indirecta y no significativa durante las etapas que se están consideradas dentro del presente estudio, en las etapas de preparación y construcción, por las actividades presentes en estas etapas donde se removerá temporalmente parte del suelo y habrá cierta alteración en los componentes del subsuelo.

V.2.5 Calidad del aire

Se entiende por contaminación del aire a la presencia en la atmósfera (sea natural o antropogénica) de cualquier agente físico, químico o biológico y a las combinaciones de los mismos, en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivas para la salud, seguridad o bienestar de la población; o perjudiciales para la vida animal y vegetal; o que impidan el goce de las características y cualidades de cualquier lugar.

La implementación de este proyecto tendrá un impacto positivo en cuanto a calidad de aire se habla, ya que al utilizar el gas natural considerado combustible limpio, la empresa disminuirá la emisión de contaminantes producto de utilización de otros combustibles. No obstante, se debe tener cuidado de evitar fugas de este gas, ya que este constituye uno de los principales considerados de efecto invernadero, por lo que se cuentan con varias medidas de seguridad para evitar esto.

➤ **Partículas suspendidas**

Además de los gases que componen el aire, en él flotan minúsculos fragmentos (partículas suspendidas) de diversos elementos sólidos y líquidos, tanto de origen natural como producidos por la actividad humana; siendo ambos tipos la causa principal de la disminución de la transparencia del aire.

Entre las partículas de origen natural se encuentran el polvo, polen, tierra, arena, cenizas, humo y diversos microorganismos. Por otra parte, en el caso de las partículas generadas por la actividad humana están los residuos de algunos metales como aluminio y hierro, la utilización de combustibles fósiles, entre otras partículas que podrían resultar de las actividades de zanjeado como las que se evalúan para el proyecto registro de Interconexión, City Gate e instalación de gasoducto de 4" para la empresa CUGAS, S.A. de C.V.

Dentro de dicho proyecto, la generación de partículas suspendidas en el aire se presentará durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción durante las actividades de remoción de zanjeado, las cuales serán producidas por las maquinarias utilizadas. Además se presentarán gases de combustión, debido a la combustión de la maquinaria utilizada durante la realización del proyecto.

➤ **Emisiones a la atmósfera**

En la etapa de preparación del sitio, debido a que todas las actividades de zanjeado, que requerirán del uso de maquinaria para facilitar el trabajo, se producirán emisiones a la atmósfera que impactarán en la calidad del aire, no obstante, el promovente en virtud de proteger el ambiente y cumplir con la normatividad vigente (NOM-043-SEMARNAT-1993), realizará pruebas de emisiones a la atmósfera para los equipos mencionados anteriormente y así verificar no rebasar los límites permisibles.

V.2.6 Ruido

"Conceptualmente, el ruido puede definirse como un sonido no deseado, como un sonido en el lugar y momento equivocado, o como cualquier sonido que es indeseable porque interfiere en la conversación y en la audición; que al ser lo

bastante intenso puede dañar la audición o ser molesto de cualquier manera" (US EPA, 1972).

La definición de "ruido" como sonido "indeseable" implica un efecto adverso sobre los seres humanos y su medio ambiente, incluidos las tierras, cuerpos de agua, fauna y los sistemas ecológicos. Por ello, entre los factores que determinan los niveles sonoros que pueden impactar potencialmente a una población o comunidad y su medio, se incluyen: la distancia a la fuente sonora, las barreras naturales o antropogénica entre la fuente y la población o comunidad, las condiciones meteorológicas que podrían absorber, reflejar o acentuar el ruido (como la velocidad y dirección del viento y las inversiones térmicas), y la escala e intensidad de la fase generadora de ruido.

No obstante, en función de las características físicas y biológicas del medio en el que se pretende establecer el proyecto, se espera que los niveles de ruido emitidos no sobrepasen los límites máximos permisibles en la NOM-080-SEMARNAT-1994. Estos serán producidos por el uso de maquinaria en los diferentes procesos del proyecto.

➤ **Vibraciones**

"Antes de proseguir con el análisis de los impactos detectados, es conveniente especificar que una superficie en vibración produce "sonido"; el cual es energía mecánica que se transmite por series cíclicas de compresiones y enrarecimientos de las moléculas de los materiales que atraviesa" (Chanlett, 1973); con capacidad de transmitirse a través de gases, líquidos y sólidos. Así, una fuente vibratoria que produce sonido tiene una salida de energía total y el sonido origina una onda de presión sonora que se eleva alternativamente a un nivel máximo (compresión) y desciende a un nivel mínimo (enrarecimiento).

En el caso particular del proyecto en estudio, en lo referente a este factor, de acuerdo con la evaluación de impacto que se analiza, el efecto que producirán el uso de maquinaria en la etapa de preparación y construcción, se verá un mayor aumento de vibraciones en la actividad de zanjeado, esto debido a que la

maquinaria será la fuente emisora de esta actividad en igual escala que el impacto generado por ruido, por consiguiente se manifestarán las vibraciones en un plazo medio, de manera irreversible y de efecto directo.

V.2.7 Paisaje

“Al identificarse el paisaje como síntesis de los sistemas ecológicos y culturales que lo constituyen; en la que su expresión resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones, en función del tiempo y la escala de observación del mismo; éste se vuelve el concepto básico del cual parte el objeto de investigación de la ecología del paisaje, ciencia que trata del estudio de la variación de los paisajes a escalas diversas, incluyendo las causas y consecuencias biofísicas y sociales de la heterogeneidad de los mismos” (Navarro, 2004).

“Es decir, que a través de un enfoque paisajístico será posible obtener una valoración integradora (naturaleza-economía-población) si se parte del hecho de que el paisaje no sólo contiene recursos de diversos tipos, sino que a su vez es el escenario donde se realiza la actividad productiva y social del hombre” (Mateo, 1984 en Chiappy-Jhones et al. 2002); a partir de lo cual resulta necesaria su inclusión en todo estudio que se dirija al desarrollo sustentable de un territorio, a la conservación y evaluación de impacto ambiental.

Por tanto, es a partir de ésta base conceptual que se considera al paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y social; y como parámetro a partir del cual se reflejará la capacidad de asimilación de los efectos derivados del proyecto registro de Interconexión, City Gate e instalación de gasoducto de 4” para la empresa CUGAS, S.A. de C.V., que se desarrolla con el fin de que las actividades propias a la obra se establezcan en torno a un equilibrio conjunto naturaleza-economía-población.

Puntualizando en el área de estudio se distingue primordialmente por un paisaje comercial y de servicios, así como agro-industrial. En lo referente al impacto negativo que la obra producirá al paisaje, éste será de una magnitud baja en la

etapa de preparación del sitio y construcción esto debido a que las actividades de zanjeado.

V.2.8 Entorno social

El desarrollo de estrategias, programas, políticas y proyectos públicos o privados, parten de ser algunos de los parámetros a través de los cuales gira el entorno social; los que al ejecutarse pueden ocasionar alteraciones significativas (benéficas o perjudiciales) en numerosos aspectos, que en mayor medida se traducen en el medio socioeconómico.

A su vez, esto con lleva a una interacción entorno social-capital humano; en la que el capital humano se percibe como el principal recurso con que se cuenta para el desarrollo presente y futuro de toda estrategia, programa, política y proyecto.

En consecuencia, todo aquello que engloba el entorno social debe identificar, cuantificar e interpretar, en la medida de lo posible, dichas alteraciones; ya que, en base al fin por el cual se plantean las actividades, existen proyectos que pueden requerir grandes desplazamientos de población; otros pueden requerir la clausura de instalaciones ya existentes y provocar con esto altos índices de desempleo; y otros pueden exigir la creación de infraestructura asociada (carreteras, autopistas, sistemas de abastecimiento de agua, alcantarillado, etc.), que ante el requerimiento de mano de obra serán fuente generadora de empleos.

Por lo anterior, es fundamental que el entorno social se examine desde la perspectiva que implica el proyecto (el proyecto registro de Interconexión, City Gate e instalación de gasoducto para la empresa CUGAS, S.A. de C.V.) como manifestación de impacto ambiental y como parte de la evaluación de impacto en estudio; desde las condiciones en que viven los ciudadanos, empleos y seguridad laboral.

➤ Empleos

Los impactos directos a este factor serán positivos, y se manifestarán desde la operación de la maquinaria; ya que para todas las actividades de las diferentes

etapas será necesaria la contratación de personal; por lo que es imperativo contratar personal de mano de obra de la localidad más cercana, beneficiando de esta manera a los habitantes de la zona, considerando contratar el personal necesario para cubrir las actividades con el personal que ya cuenta.

➤ **Seguridad laboral**

Como factor ambiental, es uno de los rubros que reportan impactos negativos (-375). Esto debido a que durante todas las etapas del proyecto se utilizará maquinaria y equipo, lo cual implica riesgos de trabajo que se deben tomar en cuenta para evitar que estas se traduzcan en accidentes de trabajo.

Por el tipo de actividades que involucra el presente proyecto, el impacto durante la Etapa de Preparación de sitio y Construcción será de magnitud media-alta y efecto directo, por lo que se recomienda que el personal haga uso correcto del equipo de protección personal para así compensar el riesgo de posibles percances.

VI. MEDIDAS AMBIENTALES Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas de mitigación como su nombre lo indica, van encaminadas hacia la disminución de los impactos negativos generados durante las actividades de cada etapa del proyecto. Se debe tener en cuenta que no siempre las medidas de mitigación, revierten totalmente los efectos causados por un impacto negativo, ya que algunos impactos son irreversibles.

En este capítulo, se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos, con la finalidad de revertir en la medida de lo posible sus efectos sobre el medio físico o socioeconómico.

A continuación, se enlistan las medidas de mitigación propuestas para cada etapa del proyecto Interconexión, City Gate e instalación de gasoducto de 4" para la empresa CUGAS, S.A. de C.V.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

La descripción de las medidas de mitigación, se realiza de acuerdo a las actividades propuestas en el desarrollo de las cuatro etapas del proyecto.

TABLA VI.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR ETAPA DEL PROYECTO

COMPONENTES	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO DEL SITIO
Suelo	- Disposición de residuos - Programa de Vigilancia Ambiental	- Disposición de residuos - Programa de Vigilancia Ambiental	- Disposición de residuos - Programa de Vigilancia Ambiental	- Disposición de residuos - Programa de Vigilancia Ambiental

COMPONENTES	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO DEL SITIO
Aire	- Mantenimiento de maquinaria - Programa de Vigilancia Ambiental	- Mantenimiento de maquinaria - Control y vigilancia de emisiones - Programa de Vigilancia Ambiental	- Programa de Vigilancia Ambiental	- Mantenimiento de maquinaria - Programa de Vigilancia Ambiental
Agua	- Baños portátiles	- Disposición de residuos - Baños portátiles	- Disposición de residuos	- Baños portátiles - Programa de Vigilancia Ambiental
Flora y Fauna	- Capacitación para la identificación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 - Reubicación de organismos - Programa de Vigilancia Ambiental	- Disposición de residuos - Capacitación para la identificación de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 - Reubicación de organismos	- Disposición de residuos	- Programa de Vigilancia Ambiental
Entorno social	- Uso de EPP - Colocación de señalamientos - Baños portátiles - Programa de Vigilancia Ambiental	- Uso de EPP - Colocación de señalamientos - Evaluación de niveles de ruido - Baños portátiles - Programa de Vigilancia Ambiental	- Uso de EPP - Colocación de señalamientos - Celaje - Documentos y manuales de seguridad - Capacitación y adiestramiento - Programa de Vigilancia Ambiental	- Uso de EPP - Colocación de señalamientos - Baños portátiles - Programa de Vigilancia Ambiental

Nota: EPP = Equipo de Protección Personal

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Actividades: Desmonte y Despalme y Zanjeado

Medidas de mitigación propuestas: *Disposición de residuos, Uso de equipo de protección personal, Colocación de señalamientos, Baños portátiles, Mantenimiento de maquinaria, Capacitación para la identificación de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Reubicación de especies listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Programa de Vigilancia Ambiental.*

▪ Disposición de residuos

Los residuos sólidos se dividen en tres tipos como lo son los residuos sólidos urbanos (restos de alimentos y casa habitación), de manejo especial (producidos en grades volúmenes como el escombro) y peligrosos (como sustancias químicas o derivados del petróleo).

Los residuos sólidos y de manejo especial generados durante las diferentes etapas del proyecto serán almacenados en contenedores con tapa a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al predio. Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en el sitio autorizado por el Ayuntamiento respectivo.

Cabe señalar que los residuos de manejo especial producidos durante la etapa de Preparación del sitio, será responsabilidad de la empresa constructora de realizar las actividades de disposición adecuada de los residuos, como son los restos vegetales producidos por la remoción de los árboles, siempre contando con la supervisión de la empresa CUGAS, S.A. de C.V., para asegurar que realice estas actividades adecuadamente.

Los residuos de manejo especial producto del desmonte y despalme del predio, deberán ser esparcidos y compactados en sitios con una pendiente inferior a 30° que no serán intervenidos ni se destinarán como área verde. En casos de excedentes o de inviabilidad para ello, estos residuos podrán destinarse a los habitantes de zonas aledañas a la obra en cuestión.

Los residuos de tipo peligroso, como aceites gastados o estopas impregnadas, serán dispuestos según la normatividad vigente por medio de empresas especializadas, serán los contratistas de la maquinaria y vehículos utilizados quienes se encargaran de cumplir con esta disposición.

■ **Uso de equipo de protección personal**

Durante la realización de estas actividades, será muy importante que los trabajadores hagan uso correcto del Equipo de Protección Personal (EPP), pues esto disminuirá las probabilidades de un accidente de trabajo, ya que para llevar a cabo las actividades previas a la construcción, se utilizará herramienta y maquinaria, la cual es un factor de riesgo para los trabajadores. El EPP que deberán utilizar los trabajadores, deberá constar por lo menos de: guantes de carnaza, faja o cinturón en vaqueta, casco, googles y botas industriales. Cumpliendo con la *Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*.

■ **Colocación de señalamientos**

Las actividades que se desarrollarán dentro de esta etapa representan un riesgo para los trabajadores, en el sentido de que, habrá movimiento de maquinaria, así como el material arbóreo y terreo removido durante las excavaciones, por lo que se deberán colocar señalamientos preventivos en el sitio y en las aceras para prevenir a los transeúntes que circulan cercanos de la obra, también se colocarán señalamientos de donde se encuentren los contenedores para que los trabajadores sepan donde depositar su basura. Estos señalamientos deberán cumplir con la *Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales,*

instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad y la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil – Colores, formas y símbolos a utilizar.

■ **Baños portátiles**

Durante esta y todas las etapas en que se requiera, se deberán instalar sanitarios portátiles en el sitio, ya que los trabajadores los necesitarán, y por ningún motivo se deberán verter residuos al medio natural. Se deberán instalar sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar servicios especializados de mantenimiento.

■ **Mantenimiento de maquinarias**

Se propone como medida de mitigación de los impactos negativos producidos de las emisiones a la atmósfera, que se verifique que la empresa con la que se contrate la maquinaria y vehículos utilizados en la etapa, realicen la afinación de las unidades que transportarán el material arbóreo, lo ideal sería afinar los camiones previos a la actividad, así como también la revisión periódica de toda la maquinaria involucrada en el proyecto para garantizar el estado óptimo de las mismas tomando en cuenta lo que se establece en la *Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.*

■ **Capacitación para la identificación de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

El jefe de obra y el personal seleccionado por este, será capacitado constantemente para realizar la identificación de especies listadas por la *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2015, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo*; con lo cual se evitará dañar la diversidad de especies nativas que puedan estar presentes en el área donde se realiza el proyecto.

- **Reubicación de especies listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010**

En caso de que se localicen individuos de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se procederá a la reubicación del individuo a un área protegida o que sea adecuada para su desarrollo, como pueden ser las ANP's listadas en el capítulo III, o se consultará con la delegación de la secretaria para su reubicación.

Queda estrictamente prohibido dañar, cazar, capturar y/o comerciar con ejemplares de especies de flora y fauna silvestre existente en la zona del proyecto y áreas aledañas. Tampoco se deberán dañar ni apropiarse de huevos, ni destruir nidos o madrigueras, en el entendido de que se responsabilizará al promovente de cualquier ilícito que detectado en esta materia. En este sentido el personal que realice la obra implementará un Programa de Vigilancia Ambiental para evitar la alteración de la flora y la fauna.

- **Programa de Vigilancia Ambiental**

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por función establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el estudio, incluyendo la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios. Para mayor información del PVA consultar el capítulo VII del presente estudio.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Actividades: Introducción de tuberías, válvulas y soldaduras, Relleno de zanjas, Empaque de línea, Pruebas de resistencia y hermeticidad, Limpieza de tubería, Colocación de postes de señalización, Construcción de City Gate, Colocación de quipos de City Gate, Colocación de equipo para interconexión al gasoducto de 4", Colación de válvula de interconexión, Instalación y pruebas del sistema de telecomunicación, Perforación de línea principal e Instalación de compresores y dispensarios.

Medidas de mitigación propuestas: *Disposición de residuos, Uso de equipo de protección personal, Colocación de señalamientos, Baños portátiles, Evaluación de niveles de ruido, Control y vigilancia de emisiones, Mantenimiento de máquinas, Capacitación para la identificación de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Reubicación de especies listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y Programa de Vigilancia Ambiental.*

■ Disposición de residuos

Durante esta etapa se generaran tres tipos residuos: Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos. Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) serán principalmente empaques de papel y cartón, botellas de vidrio o plástico y éstos deberán depositarse en contenedores especiales, destinados para tal fin, instalados en puntos estratégicos.

Los residuos sólidos y de manejo especial generados durante las diferentes etapas del proyecto serán almacenados en contenedores con tapa a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al predio. Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en el sitio autorizado por el Ayuntamiento respectivo.

Los Residuos de Manejo Especial (RME), que pueden ser escombros o varillas, que sean valorables serán canalizados para su venta y los que no serán dispuestos según lo establecido en la *Ley de prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave* y la *Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo*; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo, a través de empresas especializadas.

Cabe señalar que los residuos de manejo especial producidos durante la etapa de construcción, será responsabilidad de la empresa constructora de realizar las actividades de disposición adecuada de los residuos, como son escombros o varillas, siempre contando con la supervisión de la empresa CUGAS, S.A. de C.V., para asegurar que realice estas actividades adecuadamente.

Los Residuos Peligrosos (RP) deberán manejarse según la normatividad vigente y almacenarlos en un lugar específico para ellos dentro de las instalaciones, hasta que una empresa autorizada y capacitada llegue a recogerlos para llevarlos a instalaciones adecuadas y autorizadas por la dependencia correspondiente.

■ **Uso de equipo de protección personal**

El diseño del proyecto, requiere de la ejecución de trabajos de obra civil, la cual representa un riesgo para el personal que llevara a cabo su construcción, lo cual hace necesario la utilización de EPP por parte de los trabajadores. El EPP que deberán utilizar los trabajadores, constará por lo menos de: guantes de carnaza, faja o cinturón en vaqueta, casco, googles y botas industriales. Cumpliendo con lo dispuesto en la *Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*. El uso

correcto de este equipo de protección, se traducirá en protección a la seguridad y salud de los trabajadores.

- **Colocación de señalamientos**

Las actividades que se desarrollarán dentro de esta etapa representan un riesgo para los trabajadores, en el sentido de que, habrá movimiento de maquinaria, así como el material terrígeno removido durante las excavaciones, por lo que se deberán colocar señalamientos preventivos en el sitio y en las aceras para prevenir a los transeúntes que circulan cercanos de la obra, también se colocarán señalamientos de donde se encuentren los contenedores para que los trabajadores sepan donde depositar su basura. Estos señalamientos deberán cumplir con la *Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad* y la *Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil – Colores, formas y símbolos a utilizar*.

- **Baños portátiles**

Durante esta y todas las etapas en que se requiera, se deberán instalar sanitarios portátiles en el sitio, ya que los trabajadores los necesitarán, y por ningún motivo se deberán verter residuos al medio natural. Se deberán instalar sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar servicios especializados de mantenimiento.

- **Evaluación de niveles de ruido**

Con el fin de mantener un control se proponen llevar a cabo una evaluación de los niveles de ruido dentro de la etapa de construcción, esto con la finalidad de proteger la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a este fenómeno. La evaluación tendrá que dar cumplimiento a lo establecido en la *Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*.

- **Control y vigilancia de emisiones**

Al igual que en la evaluación para los niveles de ruido se hace la propuesta para que se lleve a cabo un control sobre las emisiones que se harán en la etapa de construcción, ya que estas afectan de manera directa a los asentamientos humanos que se encuentran a los alrededores donde se llevará a cabo el proyecto. Se buscará que no se rebasen los límites máximos permisibles regulados en la *Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible*; en la *Norma Oficial Mexicana NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos*.

- **Mantenimiento de máquinas**

Se propone como medida de mitigación de los impactos negativos producidos de las emisiones a la atmósfera, que se verifique que la empresa con la que se contrate la maquinaria y vehículos utilizados en la etapa, realicen la afinación de las unidades que transportarán los materiales de construcción, lo ideal sería afinar los camiones previos a la actividad, así como también la revisión periódica de toda la maquinaria involucrada en el proyecto para garantizar el estado óptimo de las mismas tomando en cuenta lo que se establece en la *Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo*.

- **Capacitación para la identificación de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

El jefe de obra y el personal seleccionado por este, será capacitado constantemente para realizar la identificación de especies listadas por la *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2015, Protección ambiental – Especies*

nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo, con lo cual se evitará dañar la diversidad de especies nativas que puedan estar presentes en el área donde se realiza el proyecto.

■ **Reubicación de especies listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010**

En caso de que se localicen individuos de las especies listadas en la *NOM-059-SEMARNAT-2010*, se procederá a la reubicación del individuo a un área protegida o que sea adecuada para su desarrollo, como pueden ser las ANP's listadas en el capítulo III, o se consultará con la delegación de la secretaria para su reubicación.

Queda estrictamente prohibido dañar, cazar, capturar y/o comerciar con ejemplares de especies de flora y fauna silvestre existente en la zona del proyecto y áreas aledañas. Tampoco se deberán dañar ni apropiarse de huevos, ni destruir nidos o madrigueras, en el entendido de que se responsabilizará al promovente de cualquier ilícito que detectado en esta materia. En este sentido el personal que realice la obra implementará un Programa de Vigilancia Ambiental para evitar la alteración de la flora y la fauna.

■ **Programa de Vigilancia Ambiental**

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por función establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el estudio, incluyendo la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios. Para mayor información del PVA consultar el capítulo VII del presente estudio.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Actividades: Conexión /operación y Mantenimiento posterior a la puesta en servicio.

Medidas de mitigación propuestas: *Disposición de residuos, Uso de equipo de protección personal, Colocación de señalamientos, Celaje, Documentos y manuales de seguridad, Capacitación y adiestramiento y Programa de Vigilancia Ambiental.*

■ Disposición de residuos

Para la etapa de operación y mantenimiento será una práctica constante la recolección y disposición de los residuos, estos serán depositados en contenedores debidamente identificados para su correcta separación y dispuestos por la limpia pública. Los principales residuos generados durante esta actividad, serán de tipo inorgánico como son bolsas y empaques de alimentos, botellas de vidrio o plástico, etc., producto principalmente de los alimentos.

Se recomienda la separación de residuos como madera, plástico, papel, aluminio, cartón, metales, entre otros, de manera que puedan destinarse a empresas recicladoras. Los residuos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en el sitio autorizado por el Ayuntamiento respectivo.

No se espera que se generen Residuos de Manejo Especial (RME).

Los Residuos Peligrosos (RP) deberán manejarse según la normatividad vigente y almacenarlos en un lugar específico para ellos dentro de las instalaciones, hasta que una empresa autorizada y capacitada llegue a recogerlos para llevarlos a instalaciones adecuadas y autorizadas por la dependencia correspondiente.

- **Uso de equipo de protección personal**

Durante esta etapa no debe dejarse de lado la protección de los trabajadores que estarán de forma permanente operando el City Gate y el despacho del Gas Natural, ya que lo más importante es la seguridad del trabajador. El EPP que deberán utilizar los trabajadores, constará por lo menos de: guantes de carnaza, faja o cinturón en vaqueta, casco, googles y botas industriales. Cumpliendo con lo dispuesto en la *Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*. El uso correcto de este equipo de protección, se traducirá en protección a la seguridad y salud de los trabajadores.

- **Colocación de señalamientos**

Para esta etapa y tratándose de un sitio de manejo y despacho de Gas Natural, debe contar con la señalética correspondiente, tanto de la dirección vehicular, las instalaciones y las áreas peligrosas y sitios de seguridad. Estos señalamientos deberán cumplir con la *Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad* y la *Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil – Colores, formas y símbolos a utilizar*.

- **Celaje**

Se realizará recorridos sobre el derecho de vía de la red de acero **una vez al mes** vía terrestre para observar las condiciones superficiales adyacentes a la tubería de transporte en busca de indicio de fugas, condiciones inseguras del ducto, actividades de construcción, excavaciones, sustracción de dispositivos de protección catódica, tomas clandestinas, perforación del ducto o cualquier otro factor que pueda afectar la operación y seguridad del sistema.

- **Documentos y manuales de seguridad**

La empresa deberá contar con manuales y programas de seguridad para prevenir accidentes de los cuales se mencionan los siguientes: hojas de

seguridad de las sustancias que se manejan estas contienen las especificaciones y características de las sustancias que se manejan; un plan de emergencias, este incluye los procedimientos en caso de un accidente y cómo prevenirlos; manual de prevención de daños, el cual contiene a detalle las acciones preventivas de los posibles daños que pudieran ocurrir; no existe un sistema contra incendios, sin embargo se contará con extintores dentro del recinto del City Gate, manuales de seguridad y mantenimiento para el ducto y así como cuadrillas para mantenimiento.

Programa de operación y mantenimiento a la infraestructura que se pretende instalar.

El programa de mantenimiento rutinario para la empresa CUGAS, S.A. de C.V., fue realizado por Proyectos automatizados, S.A. de C.V., empresa contratada para la realización del proyecto de Interconexión de City Gate e instalación de gasoducto de 4", motivo por el cual los procedimientos fueron realizados por la misma para su implementación por parte de CUGAS, S.A. de C.V.

El proyecto cuenta con programas de mantenimiento rutinario para cada uno de los sistemas a emplear, en los que verifica el estado de las instalaciones y hacen reparación y adecuación de los instrumentos para su correcto funcionamiento. Los programas de mantenimiento se describen en el anexo VI.1, donde se especifican las acciones a ejecutarse, el periodo y el sistema al que pertenece. A continuación, se mencionan los procedimientos que conforman el programa:

- Inspección y limpieza del filtro separador
- Lubricación y limpieza de válvulas manuales
- Recubrimientos anticorrosivos
- Retoques de pintura a equipo y accesorios
- Monitoreo, detección, clasificación y registro de fugas de gas natural en bridas y accesorios
- Inspección de tubo de medición

- Lavado de tuberías, equipos y accesorios
- Mantenimiento, calibración y prueba a válvulas de alivio
- Mantenimiento y pruebas a válvulas reguladoras
- Revisión del software del computador de flujo
- Mantenimiento y calibración de transmisores de presión
- Mantenimiento y calibración de transmisores de nivel
- Mantenimiento y calibración de transmisores de temperatura
- Mantenimiento y prueba a indicadores de presión
- Verificación de elementos primarios de medición de temperatura
- Mantenimiento y calibración de interruptores de nivel
- Mantenimiento y calibración de interruptores de presión
- Mantenimiento y calibración de interruptores de temperatura
- Mantenimiento preventivo a válvulas solenoides
- Mantenimiento y calibración de transmisores de flujo
- Mantenimiento, calibración y pruebas a válvulas Slam Shut
- Inspección y limpieza a panel de control
- Mantenimiento a sistema de alumbrado
- Mantenimiento a ups's
- Mantenimiento a rectificador
- Mantenimiento a transformador
- Inspección y limpieza a panel de distribución
- Medición de red de tierras
- Toma de potenciales sistema de protección catódica
- Limpieza a la franja de desarrollo del sistema
- Medición de aislamiento juntas Monoblock o Micarta
- Monitoreo, detección, clasificación, registro y autoevaluación de fugas de gas natural en la franja de desarrollo
- Calibración de espesores del gasoducto
- Registro de rupturas y fugas
- Arranque y paro programado de cualquier parte del sistema
- Precauciones y riesgos en excavaciones de zanjas

- Cierre de válvulas y paros no intencionales
- Incremento o disminución de presión o rango de flujo fuera de rango
- Pérdida de comunicación de equipos
- Revisión de variaciones de operación después de una operación anormal
- Inspección y mantenimiento de registros
- Mantenimiento preventivo de la turbina de medición de flujo de gas natural
- Simulacros
- Atención a quejas y reportes de emergencia
- Arranque y paro de equipos de regulación y medición
- Simulacro de fuga de Gas Natural
- Acciones ante la operación de cualquier dispositivo de seguridad
- Prueba de Hermeticidad
- Procedimiento de soldadura
- Retiro de servicio de instalaciones
- Reparación de soldadura
- Reclasificación de tuberías
- Inspección de recubrimiento dieléctrico a tuberías expuestas
- Revisión de localización de ducto de transporte
- Simulacro de frecuencia a Computador Electrónico de Flujo

ANEXO VI.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO RUTINARIO

Cabe destacar que también se contará con **bitácoras** donde se lleve un control detallado de los incidentes en relación a la obra y operación.

▪ **Capacitación y adiestramiento**

Los empleados tendrán capacitaciones constantes para conocer el funcionamiento adecuado de los mecanismos que conforman el sistema de ductos y City Gate, también aprenderán a poner en marcha las medidas de seguridad en caso de algún riesgo o incidente, para una mayor comprensión de

los riesgos que se pueden presentar, y con el fin de que tengan certeza de lo que deberán hacer en caso de suscitarse un acontecimiento que implique riesgo, se realizarán simulacros periódicamente para evitar en la medida de lo posible un accidente mayor.

Los tópicos que se deben incluir en forma específica en toda capacitación y/o adiestramiento en materia de seguridad e higiene, serán los relacionados a los posibles agentes perturbadores, efectos secundarios y fenómenos de encadenamiento que puedan repercutir sobre la comunidad, bienes o entorno, así como la propia seguridad e integridad física del personal.

Objetivo

Establecer un programa general de capacitación y adiestramiento para la empresa CUGAS, S.A. de C.V., que este dirigido a sus trabajadores, con el fin de prepararlos para ocupar una vacante, prevenir riesgos de trabajo, incrementar la productividad y en general, mejorar las aptitudes del trabajador.

Alcance

El presente programa establece el conjunto de acciones específicas que permiten atender las necesidades de formación, actualización y desarrollo de los trabajadores de la empresa, en todos sus niveles y puestos.

Capacitación en Materia de Seguridad e Higiene

La capacitación en materia de seguridad e higiene conforma la primera etapa del Programa General de Capacitación y Adiestramiento, es de observancia general para todos los trabajadores de la empresa CUGAS, S.A. de C.V., sean de nuevo ingreso o se encuentren laborando por tiempo indeterminado, de todos los puestos y niveles de trabajo, siendo obligatoria para el personal ocupacionalmente expuesto.

Esta etapa tiene por objeto el capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de riesgos y atención de emergencias, de acuerdo con las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo. Los cursos a realizar son:

- Primeros auxilios
- Combate y control de incendios
- Evacuación de inmueble
- Atención a emergencias
- Simulacros
- Practicas con equipos de control de fugas
- Uso del equipo de protección personal
- Análisis e identificación de riesgos
- Prevención de accidentes

Al término de las capacitaciones, los trabajadores deberán contar con el Formato DC-3 "Constancia de competencias o habilidades laborales" expedido por los agentes capacitadores externos expertos en la materia. Se busca que el personal educado se apropie del objeto de conocimiento, guiándole a una reflexión y análisis de la información, misma que plasmará y activará cuando realice prácticas a través de escenarios de simulación y simulacro o en una emergencia real.

Capacitación y/o adiestramiento general

Todos los trabajadores de la empresa CUGAS, S.A. de C.V., tienen derecho a recibir capacitación y adiestramiento, dependiendo de las características del empleado.

La capacitación tendrá por objeto preparar a los trabajadores de nueva contratación y a los demás interesados en ocupar las vacantes o puestos de nueva creación. El adiestramiento tendrá por objeto: actualizar y perfeccionar los conocimientos y habilidades de los trabajadores y proporcionarles información

para que puedan aplicar en sus actividades nuevas tecnologías que la empresa debe implementar para incrementar la productividad; hacer del conocimiento de los trabajadores sobre los riesgos y peligros a que están expuestos durante el desempeño de sus labores, así como las disposiciones contenidas en el reglamento y las normas oficiales en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo que les son aplicables, para prevenir riesgos; incrementar la productividad y, en general, mejorar el nivel educativo, la competencia laboral y las habilidades de los trabajadores.

El programa de capacitación del personal de acuerdo a los requisitos generados por los trabajos que se efectúan en la operación y mantenimiento de los sistemas de transporte y aprovechamiento del gas natural. El procedimiento PRO-PROM5-95-166, que se encuentra en el Anexo VI.1, se establece el mecanismo por el cual se realizarán las actividades de capacitación en materia de:

- Inducción general del manejo del gas natural
- Conocimiento de límites de explosividad del gas natural
- Patrullaje de gasoductos
- Permisos y supervisión de trabajo a obras de terceros
- Difusión de procedimientos de operación y mantenimiento
- Todos los procedimientos comprendidos en el programa de operación y mantenimiento, como a válvulas de seguridad, reguladores del City Gate, entre otros.
- Toma de potenciales (protección catódica)
- Cambio, lubricación de medidores y turbinas de medición
- Localización y monitoreo de fugas de gas en el gasoducto
- Procedimiento para vaciado de odorante
- Toma de lecturas de odorización
- Conocimiento de tuberías y accesorios de polietileno

■ Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por función establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el estudio, incluyendo la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios. Para mayor información del PVA consultar el capítulo VII del presente estudio.

ETAPA DE ABANDONO

Actividad: Retiro de Infraestructura.

Medidas de mitigación propuestas: *Disposición de residuos, Uso de equipo de protección personal, Colocación de señalamientos, Baños portátiles, Mantenimiento de maquinaria y Programa de Vigilancia Ambiental.*

■ Disposición de residuos

Durante esta etapa se generarán tres tipos de residuos, Peligrosos, de Manejo Especial y Sólidos Urbanos. Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) serán principalmente empaques de papel y cartón, botellas de vidrio o plástico y éstos deberán depositarse en contenedores especiales, destinados para tal fin, instalados en puntos estratégicos.

Los residuos de Manejo Especial, que pueden ser generados por las actividades de demolición y retiro de equipos y de infraestructura, como escombros o varillas, que sean valorables serán canalizados para su venta y los que no serán dispuestos según lo establecido en la *Ley y la NOM-161-SEMARNAT-2011*, a través de empresas especializadas.

Los Residuos Peligrosos se deberán manejar según la normatividad vigente y almacenarlos en un lugar específico para ellos dentro de las instalaciones, hasta que una empresa autorizada y capacitada llegue a recogerlos para llevarlos a instalaciones adecuadas y autorizadas por la dependencia correspondiente.

- **Uso de equipo de protección personal**

Durante esta etapa no debe dejarse de lado la protección de los trabajadores que realizarán las obras de retiro de infraestructura, ya que esta actividad por sí misma representa un riesgo para el personal. El Equipo de Protección Personal que deberán utilizar los trabajadores, deberá constar por lo menos de: guantes de carnaza, faja o cinturón en vaqueta, casco, googles y botas industriales. Cumpliendo con la *NOM-017-STPS-2008*. Un uso correcto de este equipo de protección, se traducirá en protección a la seguridad y salud de los trabajadores participantes.

- **Colocación de señalamientos**

Las actividades que se desarrollarán dentro de esta etapa representan un riesgo para los trabajadores, en el sentido de que, habrá gran movimiento de maquinaria, así como el material removido durante la demolición, por lo que se deberán colocar señalamientos preventivos en el sitio y en las aceras para prevenir a los transeúntes que circulan en los alrededores de la obra, tomando en cuenta que deberán cumplir con la *NOM-003-SEGOB-2011*.

- **Baños portátiles**

Durante la etapa de abandono, se deberán instalar sanitarios portátiles en el sitio, ya que los trabajadores los necesitarán, y por ningún motivo se deberán verter residuos al medio natural. Se deberán instalar sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar servicios especializados de mantenimiento.

- **Mantenimiento de maquinaria**

Se propone como medida de mitigación de los impactos negativos producidos de las emisiones a la atmósfera, que se verifique que la empresa con la que se

contrate la maquinaria y vehículos utilizados en la etapa, realicen la afinación de las unidades que transportarán los materiales de construcción, lo ideal sería afinar los camiones previos a la actividad, así como también la revisión periódica de toda la maquinaria involucrada en el proyecto para garantizar el estado óptimo de las mismas tomando en cuenta lo que se establece en la *Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo*.

■ Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por función establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el estudio, incluyendo la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios. Para mayor información del PVA consultar el capítulo VII del presente estudio.

Cabe señalar que durante esta etapa se realizarán actividades de reforestación (revegetación) en el predio con el objetivo de reducir y controlar los impactos ocasionados a la capa superficial del suelo, producto de la eliminación de la cubierta vegetal y de las actividades de obra al que fue objeto, el cual requiere el uso múltiple de recursos naturales y de la aplicación de técnicas de manejo que contribuyan a la recuperación de las áreas deterioradas.

VI.2 Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos impactos que tienen posibilidades de permanecer en el medio luego de la aplicación de las medidas de mitigación. Los impactos residuales se manifestarán sí:

- Carecen de medidas correctivas.
- La aplicación de medidas de mitigación es en forma parcial.
- Se da un inadecuado seguimiento del Plan de Manejo Ambiental.
- Los impactos ambientales no son detectables por su umbral de manifestación.

Los impactos residuales identificados para este proyecto afectarán directamente: **la calidad del aire** (por la emisión de contaminantes atmosféricos y partículas suspendidas) y **la tranquilidad del ambiente** (por la emisión de ruido).

En cuanto a la calidad del aire, se estima lo siguiente:

TABLA VI.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES PARA LA CALIDAD DEL AIRE

IMPACTO	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
SIGNIFICATIVO	SE DEBERÁN MEDIR LAS CONCENTRACIONES DE EMISIONES EMITIDAS POR LA MAQUINARIA Y LOS CAMIONES DE CARGA.	SI LAS CONCENTRACIONES SOBREPASAN LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES, EL IMPACTO RESIDUAL SERÁ SIGNIFICATIVO.
NO SIGNIFICATIVO	SE DEBERÁN MEDIR LAS CONCENTRACIONES DE EMISIONES EMITIDAS POR LA MAQUINARIA Y LOS CAMIONES DE CARGA.	SI LAS CONCENTRACIONES NO SOBREPASAN LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES, EL IMPACTO RESIDUAL NO SERÁ SIGNIFICATIVO.
NULO	SI LAS CONCENTRACIONES ASOCIADAS A LAS EMISIONES GENERADAS NO SON DETECTABLES.	NO SERÁ EL CASO EN ESTE PROYECTO.

FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES

La calidad del aire en el sitio donde se pretende llevar a cabo la operación de este proyecto, en términos generales es regular, se trata de una zona urbana, sin embargo esto no es muy significativo para llegar a afectar la calidad del aire en la zona.

En cuanto a las emisiones de ruido, se estima:

TABLA VI.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES POR EMISIONES DE RUIDO

IMPACTO	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
SIGNIFICATIVO	SE DEBERÁ MEDIR EL NIVEL DE RUIDO DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN, CUANDO ESTÉ OPERANDO TODA LA MAQUINARIA.	SI LOS NIVELES SONOROS EMITIDOS REBASAN LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES, EL IMPACTO RESIDUAL SERÁ SIGNIFICATIVO.
NO SIGNIFICATIVO	SE DEBERÁ MEDIR EL NIVEL DE RUIDO DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN, CUANDO ESTÉ OPERANDO TODA LA MAQUINARIA.	SI LOS NIVELES SONOROS EMITIDOS NO REBASAN LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES, EL IMPACTO RESIDUAL NO SERÁ SIGNIFICATIVO.
NULO	SI LOS NIVELES DE RUIDO NO SON DISTINGUIBLES DE LAS CONDICIONES PREEXISTENTES.	NO SERÁ EL CASO EN ESTE PROYECTO.

FUENTE: ELABORADA POR LOS AUTORES

En cuanto se refiere a ruido el efecto es significativo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, terminando estas etapas no habrá ruido significativo que afecte el entorno aunando que el proyecto se realizará en una zona urbana ya establecida.

Por la dinámica de ejecución de las actividades de este proyecto, se generarán fuentes de empleo y demanda de algunos servicios, sin que esto implique una modificación sustancial a los patrones de vida existentes. El proyecto no incidirá negativamente sobre la estructura de servicios básicos, salud, bienes y servicios y calidad de vida.

En base al análisis realizado y a las condiciones del proyecto, se estima que los impactos residuales considerados, pueden manifestarse en una escala baja, ya que efectuándose en medio de una zona urbana no hay tanta afectación en cuanto a

emisiones, ruido o afectaciones al paisaje, tomando en cuenta que no afectación mayor al no remover especies arbóreas del sitio.

Ante esto, será indispensable que se lleve a cabo el plan de vigilancia ambiental, se le dé el seguimiento adecuado.

VI.3 Impactos sinérgicos y acumulativos

Los impactos sinérgicos (S) y acumulativos (A) en materia ambiental, se refieren respectivamente a las interacciones de orden mayor entre impactos y a la presencia de efectos aditivos de los impactos. Los impactos sinérgicos se clasifican según el grado de interacción entre los impactos simples, mientras que los impactos de carácter acumulativo basan su criterio de identificación por el nivel de acumulación entre impactos.

Dentro del proyecto se identificaron los siguientes impactos sinérgicos y/o acumulativos que se describen en la siguiente tabla:

TABLA VI.4 IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS DEL PROYECTO

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL
Calidad del Aire	Aumento en la presión sobre la calidad del aire	Acumulativo y Sinérgico	Las actividades del proyecto y las emisiones atmosféricas del mismo generan impactos que por sí mismos no son de relevancia significativa, sin embargo en su conjunto generan un impacto que, sumado a la presión que regionalmente existe sobre la calidad atmosférica, tiene efectos de mayor extensión. Dadas las dimensiones del proyecto, no puede esperarse una emisión elevada de contaminantes, sin embargo el promovente reconoce la importancia que ejerce cualquier emisión sobre un medio ya afectado. Cabe mencionar que contará con medidas preventivas tales como el mantenimiento oportuno o correctivo en caso de ser requeridas por los monitores de fuente fija de acuerdo al Programa de Vigilancia Ambiental, el Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, y tomando como referencia los límites máximos permisibles de la NOM-085-SEMARNAT-2011.	Programa de Operación y Mantenimiento vigente. Programa de control de ruido y emisiones de contratistas. Programa de Vigilancia Ambiental
Aspectos socioeconómicos	Incremento en el uso industrial de combustibles menos contaminantes	Acumulativo/ Sinérgico	El proyecto busca instalar una unidad que mide, regula y reduce la presión del gas (City Gate), del ducto de distribución de la Red Nacional. Esto permite un incremento en la demanda del mismo y que una mayor cantidad de industrias se vean beneficiadas por este recurso. El suministro de combustible para el funcionamiento de las calderas es con Gas LP, siendo éste un combustible fósil más contaminante que el gas natural. Por lo tanto, el uso de gas natural como sustituto de otras fuentes de energía a base de combustibles fósiles, representa una menor generación de gases contaminantes.	N/A

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL
			De esta forma el uso de gas natural, si bien no reduce totalmente las emisiones contaminantes y de efecto invernadero, si hace un aprovechamiento más eficiente, al producir una menor cantidad de contaminantes con una potencia equivalente. Así, la reducción de emisiones asociadas al uso del gas natural sobre otros combustibles fósiles produce un impacto sinérgico, acumulativo y de intensidad moderada en sentido positivo, que al no necesitar medida de mitigación, tiene una gran significancia.	
Impactos derivados de eventos por riesgo ambiental	Alteración Atmosférica por radiación térmica y/o de sobrepresión	Impacto por riesgo y sinérgico	De acuerdo con el segundo listado de Actividades Altamente Riesgosas y con el reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, el promovente deberá someter a evaluación un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) a fin de que se evalúen los posibles escenarios de riesgo en que se pueda ver involucrado al trabajador con un gas considerado como peligroso. Este impacto deriva directamente de la consecuencia más grave estimada en la ERA: un evento de emisión de radiación térmica y/o sobrepresión por fuga con incendio y/o explosión. Las alteraciones producen y afectan numerosos factores ambientales por lo que este impacto, aun siendo potencia, es considerado como significativo y es, junto con el impacto siguiente (ver texto de abajo), posiblemente los más severos aquí considerados. Es importante recalcar que como cualquier evento de riesgo debe tomarse en cuenta la probabilidad de que dicho suceso pueda ocurrir. Esta información se encuentra ampliamente desarrollada y discutida en el	Programa de Operación y Mantenimiento vigente. Programa de Vigilancia Ambiental Procedimiento de simulacros ante emergencias

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL
			correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental. Como parte del proyecto, se tienen contempladas las medidas preventivas, tales como (de manera enunciativa, pero no limitada ni sujeta a) control automatizado, válvulas de seguridad, de liberación de presión, sistema contra incendios, entre otras. Las medidas de seguridad y la descripción de los escenarios de riesgo se encuentran desarrolladas y discutidas en el Estudio de Riesgo Ambiental anexo al presente estudio.	
	Alteración al Hábitat por Incendio o Explosión	Sinérgico	Este impacto se encuentra completamente ligado al anterior siendo sinérgicos y acumulativos. En el caso de la alteración al hábitat por eventos de fuga, explosión, flamazo y/o incendio, constituye la consecuencia inmediata de un suceso de emergencia de severidad. La intensidad del impacto es alta, así como la duración de consecuencias, sinergia, acumulación y preocupación social al respecto. Considerando el peor escenario con un radio de afectación mayor, la zona se vería afectada ligeramente al ser de uso agrícola. Por lo tanto la afectación a las especies animales y vegetales alrededor de la estación, podría tener sólo un efecto mínimo a largo plazo. Tal como se menciona en el impacto anterior, el Proyecto ha sido diseñado en base a salvaguardar su integridad haciendo muy poco probable la ocurrencia de un evento de esta magnitud, por lo que se considera dentro de la evacuación que el riesgo de este impacto potencial puede ser mitigado.	Plan de Atención a Contingencias Programa de Operación y Mantenimiento vigente. Procedimiento de simulacros ante emergencias Plan integral de seguridad y protección civil

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

VII.1 Pronostico del escenario

No se prevé que se vea afectada la dinámica ambiental debido a la construcción del registro de interconexión, City Gate e instalación de gasoductos de 4" de $\varnothing$ para la empresa CUGAS, S.A. de C. V.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales y al estudio de riesgo ambiental, se identifica que de llevarse a cabo las correspondientes medidas de mitigación propuestas deberán de verse compensado las posibles afectaciones de la ejecución del proyecto por cada uno de los componentes ambientales.

A continuación se describe los posibles escenarios derivados del estudio de riesgo ambiental, los cuales en caso de presentarse algún incidente podrían considerar una modificación del entorno ambiental.

TABLA VII.1 POSIBLES EFECTOS CONSIDERANDO LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO	POSIBLE EFECTO
MEDIO FÍSICO		
Clima	El área donde se desarrollará el proyecto se encuentran el tipo de clima: Semiárido, templado Bs 1 kw. - temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	No se espera afectación alguna
Calidad del aire	El SA se caracteriza por ser una zona urbana y suburbana donde se desarrolla agricultura de temporal y para uso pecuario, así como algunas áreas de uso industrial, por lo que existen fuentes regulares de emisiones a la atmósfera. Se considera como una calidad de regular a buena.	La implementación de este proyecto tendrá un impacto positivo en cuanto a calidad de aire se habla, ya que al utilizar el gas natural considerado combustible limpio, la empresa disminuirá la emisión de contaminantes producto de utilización de otros combustibles. De acuerdo al estudio de riesgo, para el caso que se pueda presentar algún riesgo por ejemplo un incendio; la calidad del aire se verá afectada por la dispersión de gases de combustión. El efecto tiene una duración corta, mientras se genere el evento de riesgo.
Ruidos y vibraciones	En el SA no existen fuentes importantes de emisiones de ruido o vibraciones en la zona del Proyecto, sin embargo al encontrarse dentro del centro de revisión y reparación de tractocamiones; el paso de vehículos pesados constante puede considerarse una fuente de ruidos y vibraciones.	En cuanto a la ejecución del proyecto se presentarán ruidos y vibraciones temporales durante las etapas de construcción y de mantenimiento. De acuerdo al estudio de riesgo en el caso de que se presente un riesgo de explosión se generarán altos niveles de ruido; sin embargo este impacto es instantáneo.
Hidrología superficial	El municipio forma parte de la Región Hidrológica Lerma - Santiago (RH12) que incluye la cuenca del Río La Laja, subcuenca del río Apaseo o Querétaro.	No se espera afectación alguna

COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO	POSIBLE EFECTO
Hidrología subterránea	En el área donde se pretende llevar a cabo el proyecto se encuentra dentro de una unidad geohidrológica de Material no consolidado con posibilidades altas y material no consolidados con posibilidades bajas.	No se espera afectación alguna
Geomorfología y geología	El proyecto se ubica geográficamente en la Zona Centro del País y se caracteriza dentro de la Provincia Fisiográfica: Eje Neovolcánico, Subprovincia de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, con sistema de topoformas de Lomerío. Se caracteriza por pertenecer a la era geológica Cenozoica, destacándose al sistema Neógeno, con rocas clasificadas como tipo Arenisca-Conglomerado.	No se espera afectación alguna
Suelo	El SA, presenta las siguientes Unidades Edafológicas: Phaeozem, Leptosol y Vertisol.	Durante la ejecución del proyecto no habrá afectación alguna al suelo ya que la introducción del ducto será en el lindero oeste y sur del predio, mismo que será cerrado al término de la introducción de la tubería. El proyecto se realizará en el predio ya impactado por el establecimiento de reparación y revisión de tractocamiones.
MEDIO BIÓTICO		
Vegetación	El sitio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra dentro del predio ya impactado por el centro de revisión y reparación de tractocamiones. Las especies observadas en el sitio fueron: <i>Prosopis glabulosa</i> , <i>Eucaliptus globulus</i> , <i>Pinnus spp.</i> , <i>Jacaranda mimosifolia</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Schinus molle</i> , <i>Podranea ricasoliana</i> , <i>Acacia cornígera</i> , <i>Mimosa púdica</i> , <i>Argemone mexicana</i> , <i>Artemisa ludoviciana</i> , <i>Helianthus annuus</i> , <i>Citrullus lanatus</i> , <i>Poaceae (fam)</i> , <i>Opuntia ssp.</i> y <i>Agave mapisaga</i> . En el sitio del proyecto, no existen especies de flora en peligro de extinción.	En el caso de la ejecución del proyecto no habrá afectación alguna a la vegetación. De acuerdo al estudio de riesgo ambiental puede presentarse un posible daño o pérdida de la vegetación; en función de la distancia que exista con respecto al origen del evento de riesgo.

COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO	POSIBLE EFECTO
Fauna	El área que se verá afectada por la instalación del ducto está casi desprovista de vegetación, encontrándose en su mayoría vegetación herbácea y arboles introducidos ornamentales, en la cual no existen especies representativas o endémicas, porque el sitio ya se encuentra impactado por el uso comercial. Dentro del sitio de interés, no se observaron ni se reporta la presencia de zonas de reproducción y/o corredores biológicos.	No se espera afectación alguna
Paisaje	El área donde se desarrollará el proyecto se localiza sobre las siguientes unidades de paisajes: k). Lomerío de Basalto con Llanuras, suelo Vertisol, roca Arenisca-Conglomerado, y Agricultura de Temporal. En general la zona donde se establecerá el proyecto presenta un paisaje uso comercial y de servicios, pues ya se encuentra instalada una terminal para revisión y reparación de tracto-camiones en el predio en cuestión.	No se espera afectación alguna

COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO	POSIBLE EFECTO
Demografía	El trazo del proyecto se ubica dentro de la localidad de la Luz, la población total se reporta de 1418 personas. El sitio objeto de estudio se caracteriza por ser una zona donde hay asentamientos humanos (algunos dispersos), comercios, carretera y pastizales cultivados o para uso pecuario.	En la ejecución del proyecto no habrá afectaciones y/o cambios en cuanto a la demografía. Pero cabe mencionar que de acuerdo al estudio de riesgo los posibles escenarios que se pueden presentar son los siguientes: Escenario 1. Fuga de gas natural en la tubería de interconexión En el caso de incendio por fuga del 20% del diámetro de la tubería de interconexión; el radio de alto riesgo (15.27 m.); rebasa los límites del predio e incluye parte del camino de terracería en la colindancia oeste. Para el caso de explosión, el radio de alto riesgo (9.67 m.) no rebasa los límites del predio. En el caso de incendio por fuga del 100% del diámetro de la tubería de interconexión, el radio de alto riesgo (72.96 m.), rebasa los límites del predio e incluye tres casas habitación en la colindancia oeste. Para el caso de explosión, el radio de alto riesgo (31.19 m.); rebasa también, los límites del predio e incluye parte del camino de terracería en la colindancia oeste. Escenario 2. Fuga de gas natural en la brida de la PCV-101/111 del tren de regulación En los casos de incendio y explosión por fuga del 20% del diámetro de la brida de la válvula PCV-101/111; los radios de alto riesgo (12.78 m. y 9.58 m.); rebasan los límites del predio en la colindancia oeste e incluyen parte del camino de terracería en esta colindancia. En el caso de incendio por fuga del 100% del diámetro de la brida de la válvula PCV-101/111, el radio de alto riesgo (68.17 m.), rebasa los límites del predio e incluye dos casas habitación en la colindancia oeste. Para el caso de explosión, el radio de alto riesgo (13.41 m.); rebasa también, los límites del predio e incluye parte del camino de terracería en la colindancia oeste. Escenario 3. Fuga de gas natural en la tubería de suministro En los casos de incendio y explosión por fuga del 20% del diámetro de la tubería de suministro; los radios de alto riesgo (13.21 m. y 12.87 m.); rebasan los límites del predio en la colindancia oeste e incluyen parte del camino de terracería en esta colindancia. En el caso de incendio por fuga del 100% del diámetro de la tubería de suministro, el radio de alto riesgo (63.18 m.); rebasa los límites del predio e incluye dos casas habitación, una en la colindancia oeste y otra en el extremo este del trazo (cerca de los futuros compresores). Para el caso de explosión, el radio de alto riesgo (28.36 m.); rebasa también, los límites del predio e incluye parte del camino de terracería en la colindancia oeste.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

La “**planificación**” ha sido parte de la sociedad humana, desde la época en que los seres humanos realizaron los primeros intentos organizados por mejorar la calidad de vida. En la actualidad, los métodos de planificación se modifican frecuentemente para adaptarlos a las cambiantes percepciones de la condición humana. Uno de los aspectos que en los últimos tiempos ocupa la atención de los profesionales es la inclusión del “**medio ambiente**” en los planes de desarrollo.

El Programa de Vigilancia Ambiental, se enmarca dentro de *la estrategia de conservación del medio ambiente, en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el proyecto*. Este programa, es un plan operativo que permite identificar los impactos ambientales que pudieran presentarse en el desarrollo de una obra o actividad. En tal sentido, es un instrumento de seguimiento de la calidad ambiental de las áreas, instalaciones y componentes naturales en los cuales se insertan las actividades del hombre.

Objetivo general

El presente Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objetivo facilitar el cumplimiento de los términos y condicionantes del estudio en materia de impacto ambiental y riesgo ambiental; así como las medidas de mitigación propuestas. El funcionamiento adecuado del Programa de Vigilancia Ambiental ha de permitir la evaluación del grado de minimización de los efectos ambientales, tras la aplicación de las medidas correctoras, así como la detección de alteraciones o impactos no previstos en los estudios.

Alcances

Que a largo plazo, los efectos adversos causados al medio ambiente del área de estudio, sean recuperados mediante alternativas viables y seguras que permitan la recuperación del ecosistema. Para alentar el desarrollo del presente Programa de Vigilancia Ambiental, se deben incluir a todos los participantes del proyecto, promovente, trabajadores y habitantes de las localidades cercanas.

De conformidad con el desarrollo secuencial de las fases del proyecto, ha sido posible identificar aquellos impactos ambientales de mayor relevancia, que se producirán como resultado de la implementación del proyecto; para tales impactos, a su vez, han sido formuladas acciones destinadas a su manejo, prevención, mitigación, restauración o compensación.

Dentro del estudio de impacto ambiental fueron evaluados los impactos ambientales que pueden presentarse durante las diferentes etapas del proyecto, el cual debe ofrecer, de manera prospectiva, un juicio relativo a aquellos elementos ambientales que en el futuro deberían ser monitoreados con el fin de verificar su adecuada evolución. El Plan de Vigilancia Ambiental propuesto deberá jugar un papel importante en la práctica de las medidas y estrategias de control que se estimen necesarias.

Dicho programa incluye la supervisión de la acción y obra de mitigación, mostrando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión. El Programa de Vigilancia Ambiental se incluye las siguientes secciones:

- a) Medida de mitigación o condicionante
- b) Actividades
- c) Periodicidad de Supervisión
- d) Evidencia del Cumplimiento o indicador ambiental
- e) Responsable de dar cumplimiento

Dicho programa se presenta en forma de matriz que permite fácilmente identificar las acciones de vigilancia en las diferentes etapas de la obra y la supervisión por parte del responsable de ejecutarlas, así como de la autoridad en las visitas programadas. A continuación, se presentan las actividades que deberán seguirse para dar cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas.

TABLA VII.2 MATRIZ DE ACCIONES DE VIGILANCIA

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
PREPARACIÓN DEL SITIO				
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.	Semanal	Evidencia fotográfica	Jefe de seguridad e higiene
	Almacenaje y disposición de residuos sólidos urbanos		Reporte de inspección en bitácora	
	Manejo de residuos de manejo especial a la intemperie (árboles derribados) por medio de retroexcavadoras y/o vehículos grandes.	Cada que sea necesario, durante toda la etapa.	Evidencia fotográfica.	
USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Los trabajadores hagan uso correcto del equipo de protección personal. Como: casco, googles, tapones auditivos, cubre boca, guantes de carnaza, fajas o cinturón de seguridad y botas de tipo industrial.	Diario	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de obra
COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS	Colocación de señalamientos de seguridad sobre obra en ejecución, tales como conos, letreros alusivos, cintas de seguridad o cualquier otro tipo de señalética.	Durante toda la etapa.	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de obra y/o Jefe de seguridad e higiene
INSTALACIÓN DE BAÑOS PORTÁTILES	Contratación de servicios de una empresa externa para la renta de sanitarios portátiles.	Diario	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
CAPACITACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010	Capacitación para realizar la identificación de especies listadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2015, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo; con lo cual se evitará dañar la diversidad de especies nativas que pudieran estar presentes en el área donde se realiza el proyecto.	Al inicio de la etapa	Evidencia fotográfica Constancia de capacitación	Jefe de seguridad e higiene
REUBICACIÓN DE ORGANISMOS A ÁREAS DE CONSERVACIÓN	En caso de que se localicen individuos de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se procederá a la reubicación del individuo a un área protegida o que sea adecuada para su desarrollo, como pueden ser las ANP's de acuerdo con la propuesta de Acciones para la Conservación de Fauna Silvestre, o se consultará con la delegación de la secretaria para su reubicación.	Cada que sea necesario, durante toda la etapa.	Evidencia fotográfica Reporte de reubicación.	Jefe de seguridad e higiene

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	Se realizará en lugares establecidos para verificación vehicular y/o talleres mecánicos capacitados para dar mantenimiento y/o reparara la maquinaria.	Semanal	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene
ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL	Se presentará el informe de cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la ASEA.	Anual, al cumplirse el primer año desde el inicio del proyecto.	Copia del informe y acuse de recibido por parte de la autoridad	Jefe de seguridad e higiene
CONSTRUCCIÓN				
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.	Semanal	Evidencia fotográfica	Jefe de seguridad e higiene
	Almacenaje y disposición de residuos sólidos urbanos		Reporte de inspección en bitácora	
	Manejo de residuos de manejo especial a la intemperie (escombro, varillas, etc.) por medio de retroexcavadoras y/● vehículos grandes.	Cada que sea necesario, durante toda la etapa.	Evidencia fotográfica.	
	Manejo de residuos peligrosos en contenedores de acuerdo a sus características físicas y de peligrosidad, siendo dispuesto por una empresa autorizada por la ASEA para su recolección y disposición.	Mensual	Manifiesto de recolección.	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Los trabajadores hagan uso correcto del equipo de protección personal. Como: casco, googles, tapones auditivos, cubre boca, guantes de carnaza, fajas o cinturón de seguridad y botas de tipo industrial.	Diario	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de obra
COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS	Colocación de señalamientos de seguridad sobre obra en ejecución, tales como conos, letreros alusivos, cintas de seguridad o cualquier otro tipo de señalética.	Durante toda la etapa.	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de obra y/o Jefe de seguridad e higiene
INSTALACIÓN DE BAÑOS PORTÁILES	Contratación de servicios de una empresa externa para la renta de sanitarios portátiles.	Diario	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene
EVALUACIÓN Y CONTROL DE NIVELES DE RUIDO	Evaluación de niveles de ruido conforme a la NOM-011-STPS-2001. En caso de que se sobrepasen los límites permisibles, aplicar medidas de mitigación como mantenimiento vehicular, reducción de horas de exposición y/o uso de equipo de protección personal auditivo.	Semanal	Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
CONTROL Y VIGILANCIA DE EMISIONES	Mantenimiento a vehículos y maquinaria. Previo a la contratación el promovente solicitará a la empresa arrendadora los documentos en los que se conste que la maquinaria ha recibido mantenimiento reciente. Se revisará que los vehículos cumplan de forma satisfactoria con las verificaciones vehiculares correspondientes.	Semestral	Registro en la bitácora de actividades.	Jefe de seguridad e Higiene
CAPACITACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE LA NOM-059-SEMARNAT-2010	Capacitación para realizar la identificación de especies listadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2015, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo; con lo cual se evitará dañar la diversidad de especies nativas que pudieran estar presentes en el área donde se realiza el proyecto.	Al inicio de la etapa	Evidencia fotográfica Constancia de capacitación	Jefe de seguridad e higiene

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
REUBICACIÓN DE ORGANISMOS A ÁREAS DE CONSERVACIÓN	En caso de que se localicen individuos de las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se procederá a la reubicación del individuo a un área protegida o que sea adecuada para su desarrollo, como pueden ser las ANP's de acuerdo con la propuesta de Acciones para la Conservación de Fauna Silvestre, o se consultará con la delegación de la secretaria para su reubicación.	Cada que sea necesario, durante toda la etapa.	Evidencia fotográfica Reporte de reubicación.	Jefe de seguridad e higiene
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	Se realizará en lugares establecidos para verificación vehicular y/o talleres mecánicos capacitados para dar mantenimiento y/o reparara la maquinaria.	Semanal	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene
ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL	Se presentará el informe de cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la ASEA.	Anual, al cumplirse el primer año desde el inicio del proyecto.	Copia del informe y acuse de recibido por parte de la autoridad	Jefe de seguridad e higiene

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.	Semanal	Evidencia fotográfica	Jefe de seguridad e higiene
	Almacenaje y disposición de residuos sólidos urbanos		Reporte de inspección en bitácora	
	Manejo de residuos peligrosos en contenedores de acuerdo a sus características físicas y de peligrosidad, siendo dispuesto por una empresa autorizada por la ASEA para su recolección y disposición.	Mensual	Manifiesto de recolección.	
USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Los trabajadores hagan uso correcto del equipo de protección personal. Como: casco, googles, tapones auditivos, cubre boca, guantes de carnaza, fajas o cinturón de seguridad y botas de tipo industrial.	Diaria	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad o higiene
COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS	Colocación de señalamientos de seguridad sobre obra en ejecución, tales como conos, letreros alusivos, cintas de seguridad o cualquier otro tipo de señalética.	Durante toda la etapa.	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
CELAJE	Se realizará recorridos sobre el derecho de vía de la red de acero para observar las condiciones superficiales adyacentes a la tubería de transporte en busca de indicio de fugas, condiciones inseguras del ducto, perforación del ducto o cualquier otro factor que pueda afectar la operación y seguridad del sistema.	Mensual	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene
DOCUMENTOS Y MANUALES DE SEGURIDAD	Operación y mantenimiento (preventivo y correctivo) de acuerdo con los procedimientos específicos del proveedor del servicio.	La supervisión del mantenimiento de todo el sistema de suministro de gas natural dependerá de lo señalado en los procedimientos de operación y mantenimiento del mismo.	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene
CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO	Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de riesgos y atención de emergencias, de acuerdo con las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo.	Semestral	Evidencia fotográfica. Constancias de capacitación.	Jefe de seguridad e higiene

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL	Se presentará el informe de cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la ASEA.	Anual, al cumplirse el primer año desde el inicio del proyecto.	Copia del informe y acuse de recibido por parte de la autoridad	Jefe de seguridad e higiene
ABANDONO				
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.	Semanal	Evidencia fotográfica	Jefe de seguridad e higiene
	Almacenaje y disposición de residuos sólidos urbanos		Reporte de inspección en bitácora	
	Manejo de residuos de manejo especial a la intemperie (escombros, varillas, etc.) por medio de retroexcavadoras y/o vehículos grandes.	Cada que sea necesario, durante toda la etapa.	Evidencia fotográfica.	
	Manejo de residuos peligrosos en contenedores de acuerdo a sus características físicas y de peligrosidad, siendo dispuesto por una empresa autorizada por la ASEA para su recolección y disposición.	Mensual	Manifiesto de recolección	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	Los trabajadores hagan uso correcto del equipo de protección personal. Como: casco, googles, tapones auditivos, cubre boca, guantes de carnaza, fajas o cinturón de seguridad y botas de tipo industrial.	Diario durante toda la etapa	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad o higiene
COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS	Colocación de señalamientos de seguridad sobre obra en ejecución, tales como conos, letreros alusivos, cintas de seguridad o cualquier otro tipo de señalética.	Durante toda la etapa.	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene
INSTALACIÓN DE BAÑOS PORTÁTILES	Contratación de servicios de una empresa externa para la renta de sanitarios portátiles.	Diario durante toda la etapa	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	Se realizará en lugares establecidos para verificación vehicular y/o talleres mecánicos capacitados para dar mantenimiento y/o reparara la maquinaria.	Semanal durante toda la etapa	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene

MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CONDICIONANTES	ACTIVIDAD(ES)	PERIODICIDAD DE SUPERVISIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO O INDICADOR AMBIENTAL	RESPONSABLE DE CUMPLIMIENTO
ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN	Elaboración de un programa de reforestación (revegetación) donde una vez terminada la vida útil del proyecto, se realice mediante el uso múltiple de recursos naturales y de la aplicación de técnicas de manejo que contribuyan a la recuperación de las áreas deterioradas.	Una vez finalizada la etapa de abandono	Evidencia fotográfica. Reporte de inspección en bitácora.	Jefe de seguridad e higiene
ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL	Se presentará el informe de cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la ASEA.	Anual, al cumplirse el primer año desde el inicio del proyecto.	Copia del informe y acuse de recibido por parte de la autoridad	Jefe de seguridad e higiene

VII.3 Conclusiones

1.- El presente proyecto contempla la **Interconexión de City Gate e instalación de gasoducto de 4" para la empresa CUGAS, S.A. de C.V., en el Municipio de Querétaro, Qro.** El proyecto consiste en suministrar gas natural para transporte; por lo que contempla la construcción de la interconexión, el City Gate (estación de filtración, regulación y medición), la red de suministro (gasoducto) y la estación de suministro (compresores y dispensarios).

Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

2.- El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto en la localidad de [REDACTED] municipio de [REDACTED] en el cual se llevará a cabo la interconexión al gasoducto de 16" tramo Querétaro – San José de Iturbide, en el kilómetro 56+250, cumpliendo con las especificaciones y requerimientos técnicos de acuerdo a la NOM-007-ASEA-2016, RES/900/2015 y RES/776/2015 de la CRE.

3.- La superficie total a afectar por parte del proyecto es de 2,543.41 m².

4.- El área contará con las siguientes instalaciones: interconexión, tubería de suministro, estación de filtración, regulación y medición (City Gate), y estación de suministro (compresores y dispensarios).

5.- Del proyecto serán evaluadas las etapas de preparación del sitio, etapa de construcción, etapa de operación y mantenimiento, y etapa de abandono.

6.- El presente proyecto considera el aprovechamiento del gas natural para abastecer los requerimientos de combustible de la empresa CUGAS, S.A. de C.V. El gas natural es reconocido como una energía noble por su eficiencia, limpieza y precios competitivos. Es de los combustibles que menos contamina, calienta con rapidez y no necesita almacenaje previo, por lo que evita un mayor deterioro ambiental.

7.- La vida útil de este proyecto se considera indefinida, pues el desarrollo posterior al presente proyecto es continuo y depende de varios factores. Pero cabe mencionar que la tubería utilizada en dicho proyecto tiene un tiempo de vida útil de 50 años aproximadamente con mantenimiento nulo.

9.- Después de llevar a cabo la presente evaluación de impacto ambiental, se determina que los impactos negativos al medio ambiente del lugar pueden ser compensados mediante la correcta aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

10.- Con los resultados obtenidos, se puede afirmar que el proyecto es viable en materia ambiental, siempre y cuando se cumplan estrictamente las medidas de prevención y mitigación señaladas.

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

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

- Plano de tubería de suministro AC 4"
- Planos mecánicos del City Gate
- Diagrama de tubería e instrumentación (City Gate)
- Diagrama unifilar (City Gate)
- Plano de sistema de pararrayos (City Gate)
- Plano clasificación de áreas (City Gate)
- Plano de trayectorias eléctricas (City Gate)
- Plano de distribución de equipos (City Gate)
- Diagrama de conexión al computador de flujo (City Gate)
- Plano de registro de interconexión
- Plano de interconexión envolvente
- Plano arreglo interconexión

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS

Se agrega en el capítulo 2 del presente estudio de impacto ambiental el **Anexo II.4 Memoria Fotográfica** en la cual se puede observar el trayecto que llevará el ducto y el lugar donde se situará el city gate.

VIII.1.3 VIDEOS

No se cuentan con videos para este proyecto.

VIII.1.4 LISTA DE FLORA Y FAUNA

Flora identificada:

- *Prosopis glabulosa*
- *Eucaliptus globulus*
- *Pinnus spp.*
- *Jacaranda mimosifolia*
- *Fraxinus uhdei*
- *Schinus molle*
- *Podranea ricasoliana*
- *Acasia cornígera*
- *Mimosa púdica*
- *Argemone mexicana*
- *Artemisa ludoviciana*
- *Helianthus annuus*
- *Citrullus lanatus*
- *Poaceae (fam)*
- *Opuntia spp.*
- *Agave mapisaga*

Fauna identificada:

- *Anacridium spp.*
- *Ruspolia spp.*
- *Amaurobiidae (fam)*
- *Formica spp.*
- *Cathartes aura*
- *Passer domesticus*

VIII.2 OTROS ANEXOS

Documentación legal

- Copia del poder Notarial
- Copia del acta constitutiva de la empresa CUGAS, S.A. de C.V.
- Copia de las escrituras del predio
- Copia del RFC de la empresa
- Identificación del representante legal
- RFC del responsable del estudio
- CURP del responsable del estudio
- Cédula profesional del responsable del estudio
- Cédula profesional de los colaboradores técnicos
- Dictamen de uso de suelo
- Protocolización de acuerdo de cabildo del uso de suelo

Mapas

- Mapa de macrolocalización del área de estudio
- Mapa de microlocalización del área de estudio
- Mapa climatológico
- Mapa geológico
- Mapa edafológico
- Mapa de hidrología superficial
- Mapa de hidrología subterránea
- Mapa de uso de suelo y vegetación
- Mapa de unidades de paisaje
- Mapa del sistema ambiental

Matrices de impacto ambiental

- Matrices de penalización de las actividades en las diferentes etapas del proyecto
- Matriz de impacto ambiental sin medidas de mitigación
- Matriz de impacto ambiental con medidas de mitigación

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Área suburbana: La caracterizada por presentar asentamientos humanos, en la que se ofrecen uno o más servicios urbanos básicos, generalmente localizada en la periferia de las ciudades y colindando con usos no urbanos en su parte externa. Asimismo, puede ubicarse de forma aislada pero con alta dependencia económica y funcional respecto de un área urbana.

Área urbana: La caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. Estas zonas son ocupadas por la infraestructura, el equipamiento, los servicios, las instalaciones y edificaciones de un centro de población.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

Biodiversidad: Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, los ecosistemas y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Contaminante: Sustancia o compuesto que afecta negativamente al ambiente.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Conurbación: la continuidad física y demográfica que formen o tiendan a formar dos o más centros de población.

Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

Desarrollo Urbano: el proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Distribución: La actividad de recibir, conducir, entregar y, en su caso, comercializar gas natural por medio de ductos dentro de una zona geográfica.

Ducto (Pipeline):: Tubería para el transporte de crudo o gas natural entre dos puntos, ya sea tierra adentro o tierra afuera.

Ducto de transmisión (Transmisión pipeline): Red de ductos que distribuye gas natural de una estación terrestre, vía estaciones de compresión, a centros de almacenamiento o puntos de distribución.

Estudio de Impacto Ambiental: Es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. A través de este instrumento se plantean opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especie y subespecie amenazada: La especie que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

Especie y subespecie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

Especie y subespecie endémica: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

Especie y subespecie rara: Aquélla especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

Especie y subespecie sujeta a protección especial: Aquélla sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

Especies con estatus: Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Gas Natural (Natural gas): a).- Una mezcla de hidrocarburos, generalmente gaseosos presentes en forma natural en estructuras subterráneas. El gas natural consiste principalmente de metano (80%) y proporciones significativas de etano, propano y butano. Habrá siempre alguna cantidad de condensado y/o aceite asociado con el gas. b).- El término también es usado para designar el gas tratado que se abastece a la industria ya los usuarios comerciales y domésticos y tiene una calidad especificada.

Gas natural crudo (Raw natural gas): Gas natural que contiene impurezas y sustancias indeseables tales como: agua, nitrógeno, bióxido de carbono, ácido sulfhídrico gaseoso y helio. Estos se remueven antes de que el gas se venda.

Gas natural licuado (Liquefied Natural Gas - LNG): Gas natural que para facilidad de transportarlo ha sido licuado mediante enfriamiento a aproximadamente menos 161°C a presión atmosférica. El gas natural es 600 veces más voluminoso que el gas natural licuado (LNG).

Hidrocarburo (Hydrocarbon): Cualquier compuesto o mezcla de compuestos, sólido, líquido o gas que contiene carbono e hidrógeno (por ejemplo: carbón, aceite crudo y gas natural).

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Maquinaria y equipo: Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada.

Medio Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Ozono: Forma alotrópica del oxígeno muy reactiva, presente de manera natural en la atmósfera en diversas cantidades. Entre los 15 y 40 Km. de altura sobre el nivel del mar constituye una capa protectora (ozonósfera) contra las radiaciones ultravioleta que provienen del sol.

Partículas suspendidas totales (PST): Término utilizado para designar la materia particulada en el aire.

Petróleo (Petroleum): Nombre genérico para hidrocarburos, incluyendo petróleo crudo, gas natural y líquidos del gas natural. El nombre se deriva del Latín, oleum, presente en forma natural en rocas, petra.

Petroquímico (Petrochemical): Producto químico derivado del petróleo o gas natural (por ejemplo: benceno, etileno).

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Promovente: Persona física, moral u organismo de la Administración Pública Federal, estatal y/o municipal que somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA).

Proyecto: Conjunto de obras y/o actividades tendientes a la creación de alguna estructura, infraestructura y/o superestructura determinada.

Red de distribución: El conjunto de ductos, compresores, reguladores, medidores y otros equipos para recibir, conducir y entregar gas natural por medio de ductos.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Relleno sanitario: Sitio para el confinamiento controlado de residuos sólidos municipales.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Chalet, 1973; Citado en, Manual de evaluación de Impacto Ambiental. Larry W. Canter, 1998. 841pp.
- Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (2003). *Expediente de Hechos. Petición ciudadana Río Magdalena (SEM-97-002)*. México. 109 pp.
- Lugo Hubp, J. Diccionario Geomorfológico. México: UNAM, Instituto de Geografía, 2011. 480 pp.
- Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. INAFED.
- Instituto Nacional de Ecología (1998). *Segundo informe sobre la Calidad del Aire en ciudades mexicanas 1997*. Edición en la Dirección de Análisis de Datos Ambientales de la Dirección General de Gestión e Información Ambiental del Instituto Nacional de Ecología. México. 161 pp.
- Larry W. Canter. Manual de evaluación de impacto ambiental: Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Editorial McGraw-Hill, Madrid, España. 1998. 841 pp.
- Ley general del equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (LGEEPA).
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Edit. Limusa, México. 432 pp.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente; en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente; en Materia de Residuos Peligrosos.
- Toledo C., M., Rojas, A. Navarro, L. León, J. Rojas y A. Deffis. 1989. Estudio de impacto ambiental del desarrollo turístico ecológico de las Islas Lobos y Venados. Editorial Concepto. México, D.F., 69 p.
- US EPA, 1973; Citado en. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Larry W. Canter, 1998. 841pp.

Páginas Web.

- <http://www.inegi.gob.mx>
- <http://www.semarnat.gob.mx>
- <http://www.sct.gob.mx>
- <http://www.conagua.gob.mx>
- <http://www.economia-noms.gob.mx>
- <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjE5LjgyNjc0LGxvbjotOTYuMTQ0NzQsejZ>
- <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- <http://www.semarnat.gob.mx/sigeia>
- <http://www.snim.rami.gob.mx/>
- <https://simec.conanp.gob.mx/>
- <http://mariposamonarca.semarnat.gob.mx/infografia.html>

Otros

- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Presidencia de la República. 2013.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Querétaro 2016-2021.