

**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

I

Índice

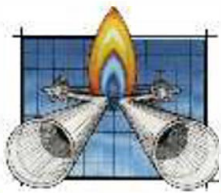
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	2
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.	2
I.1.2 Nombre del proyecto.	3
I.1.3 Ubicación del proyecto.	3
I.1.4 Duración del proyecto.	6
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.	8
I.2.1 Nombre o razón social.	8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente.	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.	8
I.2.4 Dirección del Promoviente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	8
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).	9
I.3.1 Nombre o Razón Social.	9
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.	9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.	9

Índice de Figuras

Figura I. 1 Localización del proyecto.	3
Figura I. 1 Croquis de interconexión del proyecto y localización de ER.	4
Figura I. 3 Localización Estatal del proyecto.	5
Figura I. 4 Localización Municipal del proyecto.	6

Índice de Tablas

Tabla I. 1 Características del Sistema de distribución.	2
Tabla I. 2 Coordenadas de los vértices de los Registros de Interconexión y ER.	4



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

**"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"**

Municipio de Cuautla, Mor.

I

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

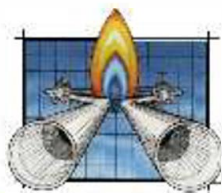
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural por medio de ductos en los municipios de Cuautla y Yecapixtla en el Estado de Morelos a cargo de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V..

El proyecto comprende de manera integral la instalación de 101 824 m (101.82 km) de tubería distribuidos de la siguiente manera:

Tabla I. 1 Características del Sistema de distribución.

Especificaciones de la tubería	Longitud (m)
Gasoducto A.C. DN 100 mm (4") Esp. 0.219"	242.81
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 200 mm (8") Esp. 0.783"	1.71
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 150 mm (6") Esp. 0.602"	9 066.34
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 100 mm (4") Esp. 0.409"	9 092.17
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 80 mm (3") Esp. 0.319"	9 510.49
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 50 mm (2") Esp. 0.216"	59 345.58
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 20 mm (3/4") Esp. 0.094"	14 564.90
Total	101 824.00



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

I



Figura I. 1 Localización del proyecto.

En el **Anexo 1**, se incluyen los Planos de Localización del Proyecto.

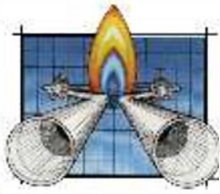
I.1.2 Nombre del proyecto.

Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla).

I.1.3 Ubicación del proyecto.

El Sistema para Distribución de Gas Natural (SDGN) se localizará en mayor parte (98%) dentro del municipio Cuautla y solo una pequeña porción (2%) dentro del municipio de Yecapixtla, en el estado de Morelos. (**Ver Figuras I.2 y I.3**).

Para el abastecimiento del gas natural al sistema de distribución, se contempla realizar un registro de interconexión con un gasoducto existente, del cual se desprenderá un ducto en acero de 4" AC hasta el área donde se localizará una Estación de Regulación (ER) dentro de un registro subterráneo, del cual, se desprenderán los ramales principales para la distribución de gas natural.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)

Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

I

Municipio de Cuautla, Mor.

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

A continuación, se indica la localización de los elementos superficiales que conforman el Sistema de Distribución de Gas Natural.

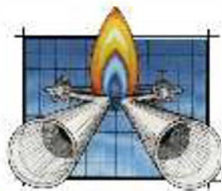
Tabla I. 2 Coordenadas de los vértices de los Registros de Interconexión y ER.

Registro	Vértice	Coordenadas UTM Zona 14 Q	
		Este	Norte
Interconexión	1		
	2		
	3		
	4		
Estación de Regulación	1		
	2		
	3		
	4		

En el **Anexo 3** se incluyen las coordenadas de los puntos de inflexión correspondientes a los gasoductos que conforman el SDGN.



Figura I. 2 Croquis de interconexión del proyecto y localización de ER.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

I

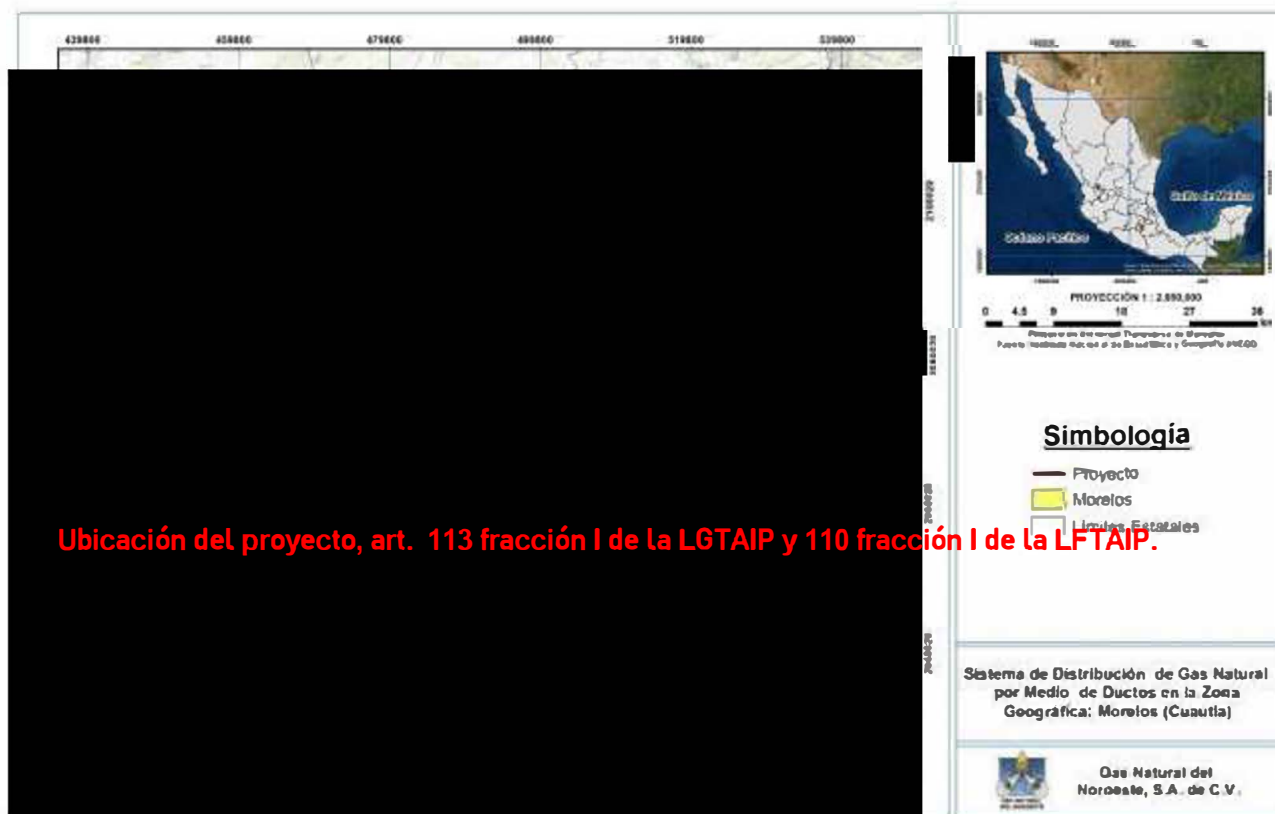
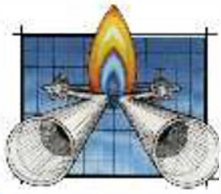


Figura I. 3 Localización Estatal del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

I

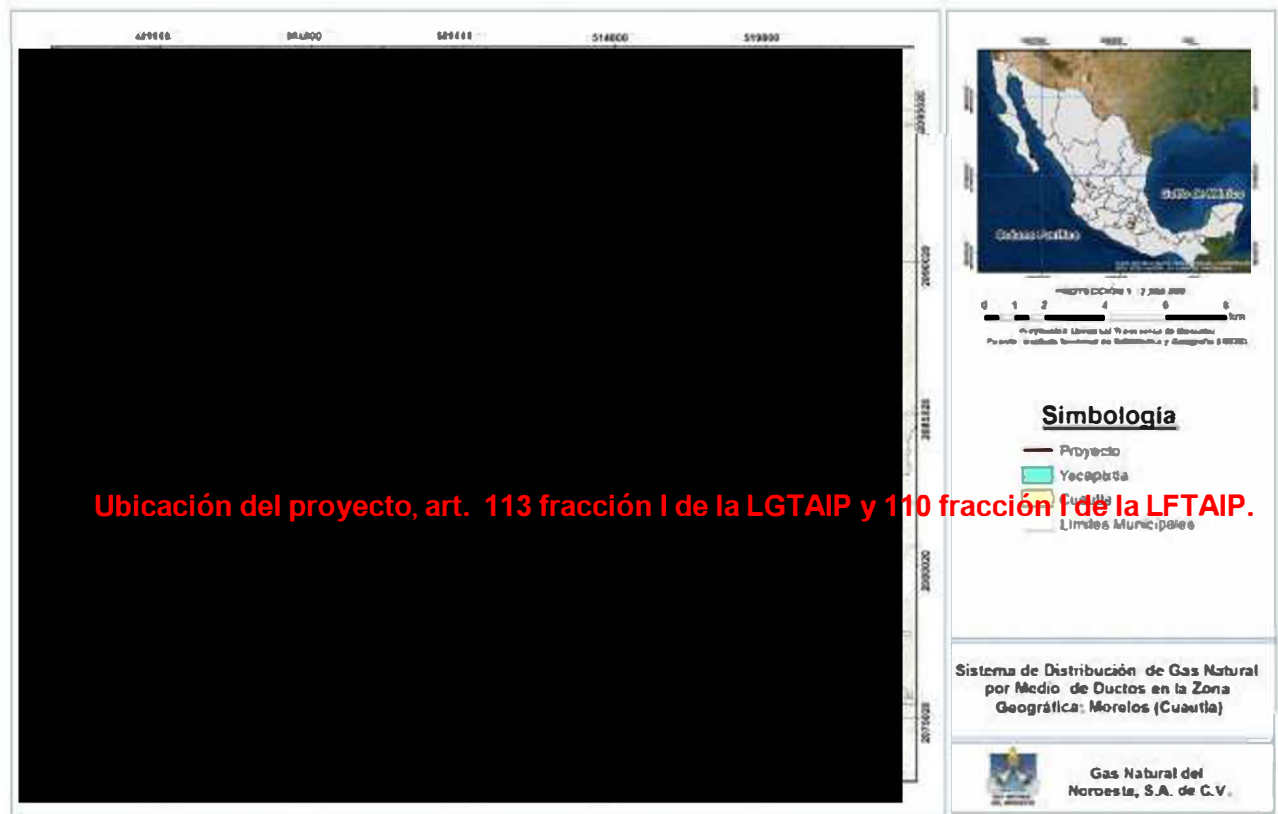


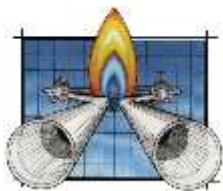
Figura I. 4 Localización Municipal del proyecto.

I.1.4 Duración del proyecto.

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

- ✓ Desarrollo de Ingeniería.
- ✓ Gestoría.
- ✓ Procura.
- ✓ Construcción.
- ✓ Pruebas Hidrostáticas.
- ✓ Puesta en Servicio y Operación.
- ✓ Inicio del servicio de GN.

Para llevar a cabo las actividades anteriores y de manera a detalle las que se indican en el Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 4**, se solicita a la ASEA un tiempo de 4 382 días, equivalente a 12 años, para llevar a cabo la etapa de preparación del sitio y construcción (incluye la gestoría para obtención de permisos y desarrollo de ingenierías) del Sistema para Distribución de Gas Natural.



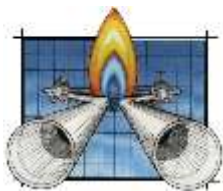
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

I

La etapa de operación tendrá una duración de 30 años a partir del inicio de operaciones de la primera etapa de construcción, lo cual aún no se tiene definido, pero que como parte de las buenas prácticas de GNN una vez que se contemple el inicio de operaciones de cualquier tramo de la red de gas natural se realizará el aviso correspondiente a la ASEA.



I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. (GNN).

Ver Anexo 2. Documentación Legal GNN.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente.

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

Ver Anexo 2. Documentación Legal GNN.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

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

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

[REDACTED]

La Ing. [REDACTED], quien cuenta con Registro Federal de Contribuyentes (RFC):

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

Ver Anexo 2. Documentación Legal GNN.

I.2.4 Dirección del Promoviente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

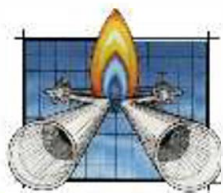
Los datos del Representante Legal para oír y recibir notificaciones por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), son los siguientes:

Dirección: [REDACTED]

Teléfono: [REDACTED].

Correo electrónico: [REDACTED]

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



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"**

Municipio de Cuautla, Mor.

I

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

I.3.1 Nombre o Razón Social.

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

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

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

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

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

- Cédula Profesional: 08718359.
- Registro Federal de Contribuyentes (RFC): GOMO 900401 KP0.
- CURP: [REDACTED].

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

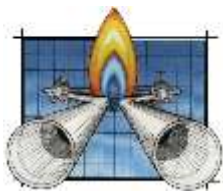
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

Teléfono: [REDACTED]

[REDACTED]

Domicilio, Teléfono y Correo electrónico del Responsable Técnico, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

I

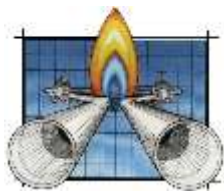
Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad y sabedores de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante Autoridad Administrativa distinta de la judicial, tal como lo establece el artículo 247, fracción I, 420 Quater del Código Penal Federal y 36 del Reglamento de la Ley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

Ing. José de Jesús Meza Muñiz

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

Ing. Omar González Martínez

Responsable Técnico
GM Laguna Ambiental e
Industrial, S.C.

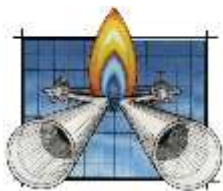


Índice

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.	3
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.	3
II.1.2 Justificación.	4
II.1.3 Ubicación física.	6
II.1.4 Inversión requerida.	9
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.	10
II.2.1 Programa de trabajo.	21
II.2.2 Representación gráfica regional.	22
II.2.3 Representación gráfica local.	23
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.	24
II.2.5 Operación y mantenimiento.	35
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.	38
II.2.7 Residuos.	38

Índice de Figuras

Figura II. 1 Localización Estatal del proyecto.	7
Figura II. 2 Localización Municipal del proyecto.	8
Figura II. 3 Localización del Sistema para Distribución de Gas Natural.	9
Figura II. 4 Localización Regional del Sistema de Distribución.	22
Figura II. 5 Localización Local del Sistema de Distribución.	23
Figura II. 6 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.	30
Figura II. 7 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.	31
Figura II. 8 Detalle de la forma de trabajo de una perforadora direccional que respeta las instalaciones conocidas de un sitio al dirigirla en su excavación, evitando cualquier afectación.	31
Figura II. 9 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.	32
Figura II. 10 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar el cruce subterráneo de carreteras y vías de F.F.C.C.	32
Figura II. 11 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas.	33
Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos.	33



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

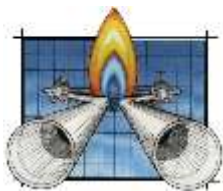
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

II

Índice de Tablas

Tabla II. 1 Gasoductos que conforman el Sistema de Distribución.	10
Tabla II. 2 Flujo de Gas Natural en el punto de interconexión.	13
Tabla II. 3 Superficie de Afectación Temporal.	19
Tabla II. 4 Superficie de Afectación Permanente.	20
Tabla II. 5 Desglose de la superficie de ocupación permanente.	20
Tabla II. 6 Cruces especiales (Carreteros).....	20
Tabla II. 7 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.....	25
Tabla II. 8 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto.	25
Tabla II. 9 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto.	26



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

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. pretende distribuir y comercializar gas natural en la Zona Geográfica de Morelos, específicamente dentro del municipio de Cuautla.

La ejecución del proyecto logrará eficiencias comerciales y operativas a los consumidores de gas natural en la zona antes mencionada.

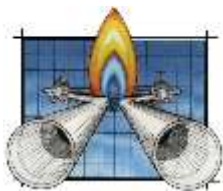
Para realizar lo anterior, el presente proyecto consiste en la instalación de un Sistema de Distribución de Gas Natural (SDGN), con el objetivo de abastecer de un combustible más amigable con el ambiente como es el Gas Natural, a los socios comerciales de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. localizados en el municipio de Cuautla.

El gas natural es reconocido como el más limpio entre los combustibles fósiles, por lo que la relación hidrógeno-carbono comparada con la de otros combustibles hace que en su combustión se emita menos CO₂ por unidad de energía producida.

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

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

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

II

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

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

Así mismo, por tratarse de la operación de una red de tuberías subterráneas que transportará Gas Natural y en apego al artículo 17 (último párrafo) y artículo 18 del RLGEEPA, aunado a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se someterá a evaluación el Estudio de Riesgo (ER) con base a la Guía para la elaboración de Análisis de Riesgos del Sector Hidrocarburos (ARSH) expedida por la ASEA.

II.1.2 Justificación.

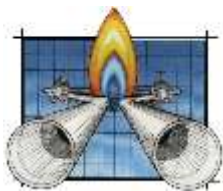
Actualmente el mercado internacional de gas natural se ha diferenciado por el incremento del consumo en los diversos sectores, consecuencia de las ventajas ecológicas y económicas que brinda en comparación con otros combustibles, por lo tanto, se ha convertido en la tercera fuente de energía primaria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

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

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

ECOLOGÍA

- ✓ Combustible más respetuoso para el medio ambiente pues:
 - No contiene azufre ni plomo.
 - No produce hollín ni Partículas Sólidas.
 - Menor aportación de Gases de Efecto Invernadero como NO₂, y CO₂.
- ✓ Recomendado por el Protocolo de KYOTO.



ECONOMÍA

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

COMODIDAD

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

SEGURIDAD

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

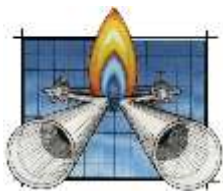
En México el gas natural se ha convertido en una alternativa importante para el sector productivo y para los consumidores finales, tanto en términos económicos como de cuidado del medio ambiente.

En este sentido, el Gobierno Federal ha puesto especial atención en buscar nuevos mecanismos que permitan materializar los proyectos de infraestructura de transporte que demandan, tanto el desarrollo del mercado de Gas Natural, como el crecimiento económico del país, con el fin de extender y fortalecer el Sistema Nacional de Gasoductos, dotándole de redundancia y mayor capacidad de transporte.

La importancia que tiene el gas natural como insumo energético, lo posiciona como la tercera fuente más importante después del petróleo y el carbón, su importancia está vinculada a las incidencias ambientales, ya que según el World Energy Outlook 2018 se genera la mitad de dióxido de carbono que el producido con el carbón para la producción de electricidad.

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

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



II.1.2.1 Selección del sitio

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

- **Criterios ambientales:** Evitar afectar en menor grado el ambiente natural y sitios importantes ambientalmente. Considerando la instalación del Sistema de Distribución por el derecho de vía de vialidades urbanas existentes, con la finalidad de no afectar zonas naturales.
- **Criterios de ingeniería:** Establecer el ducto sobre derechos de vía existentes para minimizar la modificación del suelo, a su vez utilizar la infraestructura vial existente y condiciones topográficas adecuadas para el establecimiento y operación de la infraestructura, con la finalidad de minimizar las afectaciones al suelo.

Aunado a lo anterior, la trayectoria seleccionada para el presente proyecto, fue determinada para la mayor captación de clientes, proponiendo el desarrollo del proyecto dentro de vialidades existentes, con el fin de minimizar los impactos al medio ambiente. De forma técnica se determinó el trazo visualizando la minimización de accesorios para la construcción del gasoducto, tratando de maximizar la cobertura para el suministro de gas natural a los clientes potenciales

- **Criterios socioeconómicos:** Satisfacer las necesidades del sector comercial y residencial en el municipio de Cuautla y Yecapixtla, Mor. mediante la promoción de un combustible más barato y más amigable con el medio ambiente.

Contar con la factibilidad de poder realizar las gestiones de los derechos de paso por las vialidades existentes.

II.1.3 Ubicación física.

El Sistema para Distribución de Gas Natural (SDGN) se localizará en mayor parte (98%) dentro del municipio Cuautla y solo una pequeña porción (2%) dentro del municipio de Yecapixtla, en el estado de Morelos.

Para el abastecimiento del gas natural al sistema de distribución, se contempla realizar un registro de interconexión con un gasoducto existente, del cual se desprenderá un ducto en acero de 4" AC hasta el área donde se localizará una Estación de Regulación (ER) dentro de un registro subterráneo, del cual, se desprenderán los ramales principales para la distribución de gas natural.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

II

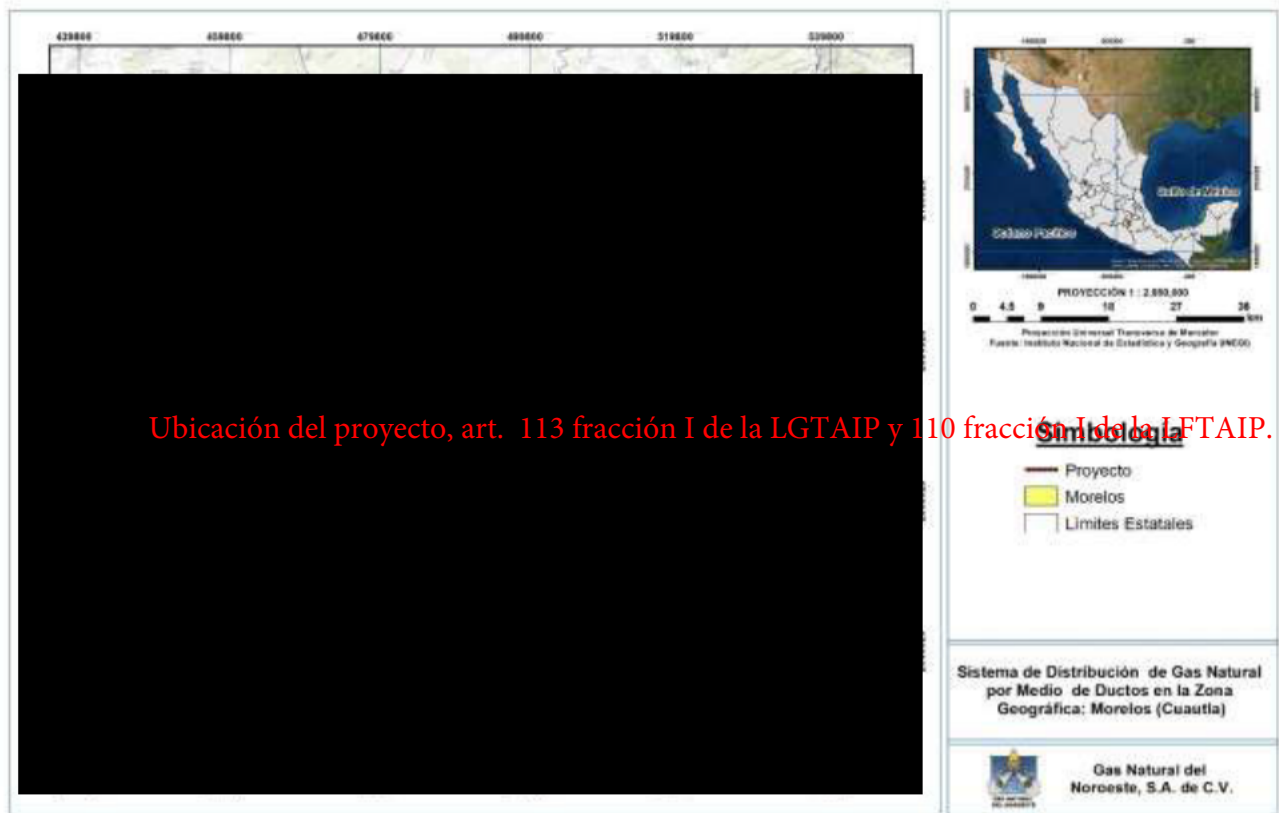


Figura II. 1 Localización Estatal del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

II



Figura II. 2 Localización Municipal del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

II

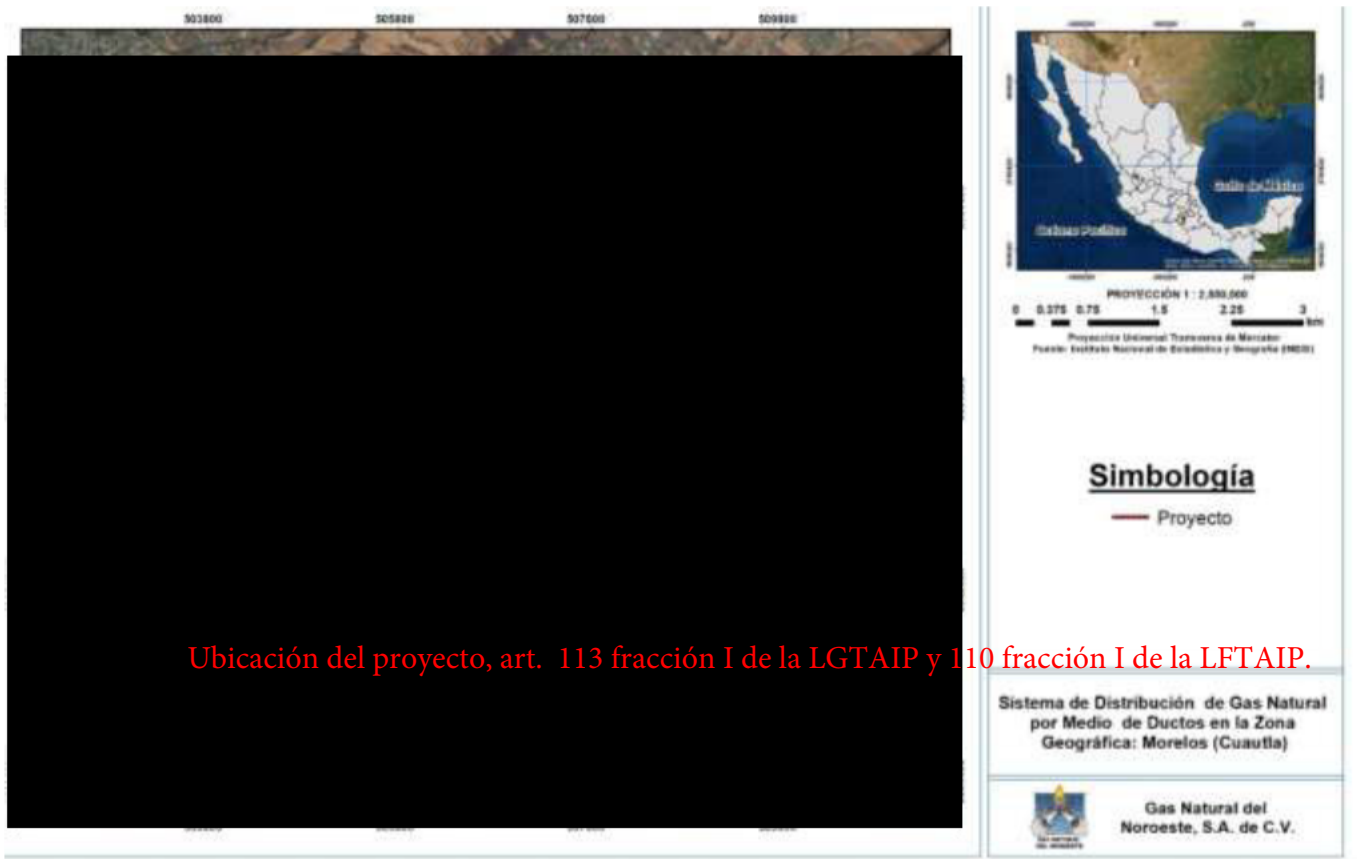


Figura II. 3 Localización del Sistema para Distribución de Gas Natural.

Para mayor detalle, **Ver Anexo 1. Planos del Proyecto.**

Cabe mencionar, que de acuerdo a lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016 en su numeral 5.1.1.1.1, toda la red de distribución se determinó con Clases de Localización 3 y 4, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Para mayor detalle **Ver Anexo 1** el plano GNN-Mor-Cua-ASEA-CL_20-01.

II.1.4 Inversión requerida.

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

Información patrimonial de la persona moral, monto de inversión art. 116 cuarto párrafo de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP.



II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

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

Tabla II. 1 Gasoductos que conforman el Sistema de Distribución.

Especificaciones de la tubería	Longitud (m)
Gasoducto A.C. DN 100 mm (4") Esp. 0.219"	242.81
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 200 mm (8") Esp. 0.783"	1.71
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 150 mm (6") Esp. 0.602"	9 066.34
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 100 mm (4") Esp. 0.409"	9 092.17
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 80 mm (3") Esp. 0.319"	9 510.49
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 50 mm (2") Esp. 0.216"	59 345.58
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 20 mm (3/4") Esp. 0.094"	14 564.90
Total	101 824.00

A) Memoria Descriptiva del Sistema de Distribución.

El Sistema está diseñado para operar a una presión máxima 7 Kg/cm² (99.35 PSI) en la red del sistema es de **Polietileno de Alta Densidad HDPE (8", 6", 4", 3", 2", 3/4" Ø)**, y a una presión máxima de 21 Kg/cm² (298.68 PSI) en algunos tramos del sistema en **Acero al Carbón (API-5L GRADO X-42 CON COSTURA 4"Ø)** con Recubrimiento Tricapa Polietileno Bajo Norma NRF-026-PEMEX-2008.

Para fines prácticos de conocer la zona donde se instalará el proyecto de manera general, en el presente apartado solo se describen los gasoductos principales de 8" y 6" en HDPE, así como los ductos de interconexión de 4" AC, el resto de la red se incluye en el Anexo

Para una mejor revisión de esta sección de la memoria descriptiva, ver el plano **Trayectoria General de Proyectos Área Buffer, Cuautla Morelos y Yecapixtla Morelos**, numero de plano **GNN-Mor-Cua-ASEA-ArB_20-01**.

Ducto "A"

En esta zona se instalará gasoductos de Acero al Carbón de 4" de Ø, sobre las siguientes calles:

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

- [REDACTED]

Ducto de A.C. 4" de Ø como Punto de Inicio A al Punto Final A

En esta zona se instalará gasoducto de Acero al Carbón, en el cadenamiento 0+000 A Punto Inicial A en las coordenadas UTM ([REDACTED] m N) inicia la instalación de tubería de 4" de Ø en dirección Noroeste y en el cadenamiento 0+002.5 A se ubica la válvula V.S 01 en las coordenadas UTM ([REDACTED] m N); se continua la instalación de la tubería hasta



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

II

Municipio de Cuautla, Mor.

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

EL punto de Inflexión P.I. 05 ubicado en las coordenadas UTM [REDACTED] N) donde se tiene un cambio de dirección al Noreste y continua la instalación hasta el Punto Final A en el cadenamiento 0+242.8 A, donde se ubicará la Estación de Regulación ER, en las coordenadas UTM ([REDACTED] m N).

Ducto “B”

En esta zona se instalará gasoductos de Polietileno de Alta Densidad de 6” de Ø, sobre las siguientes calles:

- [REDACTED]

Ducto de PEHD. 6” de Ø como Punto de Inicio B al Punto Final B

En esta zona se instalará gasoducto de Polietileno de Alta Densidad, en el cadenamiento 0+000 B Punto Inicial B en las coordenadas UTM ([REDACTED] m N) inicia la instalación de tubería de 6” de Ø en dirección Noreste hasta el Punto Final B en el cadenamiento 0+001.71 B en las coordenadas UTM ([REDACTED] m N).

Ducto “C”

En esta zona se instalará gasoductos de Polietileno de Alta Densidad de 6” de Ø, sobre las siguientes calles:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

Ducto de PEHD. 6” de Ø como Punto de Inicio C al Punto Final C

En esta zona se instalará gasoducto de Polietileno de Alta Densidad, en el cadenamiento 0+000 C Punto Inicial C en las coordenadas UTM [REDACTED] m N) inicia la instalación de tubería de 6” de Ø en dirección Noreste hasta el P.I 15 donde con un cambio de dirección al Suroeste continua la instalación sobre la calle [REDACTED] y la calle [REDACTED] hasta llegar al Punto de Inflexión P.I 18, desde ahí continua la instalación en dirección Noreste sobre la antigua [REDACTED] hasta el Punto de Inflexión P.I. 28, desde este punto continua la instalación de la tubería en dirección Noroeste hasta llegar al Cruce carretero CR-CRR-01 donde se cruzará la [REDACTED], desde el Punto de Inflexión P.I.40 continua la instalación de la tubería en dirección Noreste, sobre la marginal de la [REDACTED] hasta el Punto Final C en el cadenamiento 4+007.54 C en las coordenadas UTM [REDACTED] m N). En la trayectoria de este ducto se realizarán interconexiones con ductos de 2” de diámetro.

En el trayecto se dejarán las válvulas de seccionamiento de acuerdo a la siguiente tabla:



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

II

Municipio de Cuautla, Mor.

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

UBICACIÓN VALVULAS				
NO.	DESCRIPCION	CADENAMIENTO		COORDENADAS UTM
				REGION: 14 Q
2	VS.02	C	0+001.28	
3	VS.03	C	1+104.27	
4	VS.04	C	2+403.40	
5	VS.05	C	4+002.29	

Ducto “D”

En esta zona se instalará gasoductos de Polietileno de Alta Densidad de 6” de Ø, sobre las siguientes calles:

- [Redacted]

Ducto de PEHD. 6” de Ø como Punto de Inicio D al Punto Final D

En esta zona se instalará gasoducto de Polietileno de Alta Densidad, en el cadenamiento 0+000 D Punto Inicial D en las coordenadas UTM ([Redacted] m N) inicia la instalación de tubería de 6” de Ø en dirección Suroeste, en el cadenamiento 0+206.86 D se ubica el cruce CR-CCR-02 donde se atravesará la [Redacted], se continua la instalación en dirección Suroeste a través de la calle [Redacted] hasta el Punto de Inflexión P.I. 93, donde con un cambio de dirección al Sureste continua la instalación hasta el Punto Final D en el cadenamiento 0+713.05 D en las coordenadas UTM ([Redacted] m N) en la intersección con la calle [Redacted].

En la trayectoria de este ducto se realizarán interconexiones con ductos de 2” de diámetro.

UBICACIÓN VALVULAS				
NO.	DESCRIPCION	CADENAMIENTO		COORDENADAS UTM
				REGION: 14 Q
6	VS.06	D	0+001.28	
7	VS.07	D	0+186.48	
8	VS.08	D	0+274.92	
9	VS.09	D	0+741.37	

Ducto “E”

En esta zona se instalará gasoductos de Polietileno de Alta Densidad de 6” de Ø, sobre las siguientes calles:

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

II

Municipio de Cuautla, Mor.

Coordenada y Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP
Ducto de PEHD. 6" de Ø como Punto de Inicio E al Punto Final E

En esta zona se instalará gasoducto de Polietileno de Alta Densidad, en el cadenamiento 0+000 E Punto Inicial E en las coordenadas UTM () m N) inicia la instalación de tubería de 6" de Ø en dirección Este sobre la , en el cadenamiento 0+370.40 E se ubica el cruce CR-CCR-03 donde se cruzará la , desde ahí se continua la instalación en dirección Este hasta el Punto de Inflexión P.I. 107, con un cambio de dirección al Sur continua la instalación de tubería sobre la hasta el Punto de Inflexión P.I. 109, desde este punto se continua la instalación y en el cadenamiento 0+680.56 E se ubica el cruce CR-CCR-04, desde ahí se continua la instalación sobre la en dirección Sur hasta el Punto Final E en el cadenamiento 4+348.55 E en las coordenadas UTM () m N) en la intersección con la

En la trayectoria de este ducto se realizarán interconexiones con ductos de 2" de diámetro.

En el trayecto se dejarán las válvulas de seccionamiento de acuerdo a la siguiente tabla:

UBICACIÓN VALVULAS				
NO.	DESCRIPCION	CADENAMIENTO		COORDENADAS UTM
				REGION: 14 Q
10	VS.10	E	2+570.30	
11	VS.11	E	4+253.13	
12	VS.12	E	4+333.19	

Para mayor detalle, Ver Anexo 5. MTD del SDGN.

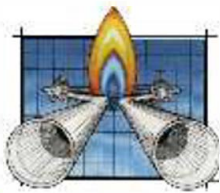
B) Capacidad del Sistema y Condiciones de Operación.

Para el abastecimiento del gas natural al sistema de distribución, se contempla un punto de interconexión con el gasoducto proveedor del energético en las coordenadas ° O, donde se realizará el Hot Tap y la instalación de una Válvula Troncal, para posteriormente instalar un ramal de gasoducto de 4" AC, hasta llegar al terreno donde se localizará una ER dentro de un registro subterráneo de 8 m² en las coordenadas O.

El flujo proporcionado por el proveedor del gas natural y las condiciones de operación a la entrada y salida de la Estación de Regulación (ER), se indican a continuación:

Tabla II. 2 Flujo de Gas Natural en el punto de interconexión.

CONSUMOS	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Consumo mínimo inicial del SDGN	39 788.20	1.40	1 657.84	58 546.76
Consumo máximo del SDGN	121 268.16	4.28	5 052.84	178 439.52



CONSUMOS	SCMD	MMSCFD	SCMH	SCFH
Capacidad Máxima de la ER	136 800.00	4.83	5 700.00	201 293.79

- ✓ Presión máxima de entrada a la ER= 298.68 psig (21 kg/cm²).
- ✓ Presión mínima de entrada a la ER= 199.12 psig (14 kg/cm²).
- ✓ Presión de Diseño de la ER: 500.00 psig (35.15 cm²).
- ✓ Presión máxima de salida de la ER= 99.93 psig (7.02 kg/cm²).
- ✓ Presión mínima de salida de la ER= 56.88 psig (4.00 kg/cm²).
- ✓ Temperatura de Operación: 18°C
- ✓ Temperatura de Diseño: 20°C

De acuerdo a las condiciones de operación a la salida de la ER principal, las condiciones de operación de los gasoductos que conformaran el SDGN se indican a continuación:

- ✓ Presión de Diseño: 99.93 psig (7.02 kg/cm²).
- ✓ Presión máxima de operación: 99.93 psig (7.02 kg/cm²).
- ✓ Presión normal de operación: 56.88 psig (4.00 kg/cm²).
- ✓ Presión mínima de operación: 56.88 psig (4.00 kg/cm²).

Para mayor detalle **Ver Anexo 6. Ingeniería del Proyecto.**

C) Volumen empacado en el SDGN.

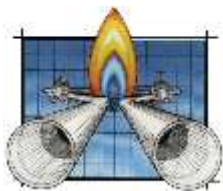
El volumen empacado en el sistema de distribución de Gas Natural en la Zona Urbana de Cuautla, Mor., es de **1 409.86 m³** de gas natural (Mezcla de hidrocarburos y otros componentes compuesta primordialmente por metano "CH₄") a las condiciones de presión y temperatura a manejar dentro del SDGN, por lo que, considerando la densidad del Gas Natural de 0.737 kg/m³ a condiciones estándar (15°C y 1 atm), la masa de gas natural que en un momento dado quedará empacada dentro del SDGN será de **1 309.06 kg**.

Ver Memoria de Calculo en **Anexo 7.**

D) Filosofía de Operación de la ER.

Funciones de la ER.

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



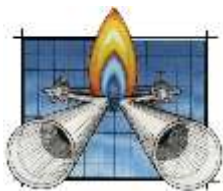
Elementos principales de la ER.

- Dos Válvulas de esfera de paso completo en acero al carbón de 4" de Ø ANSI 300 bridada RF, accionada por palanca, de tres piezas, guiada, lubricable.
- Filtro Coalescente de 4" de Ø de 90° en ANSI 300 marca FILTER FAB: Modelo C4-740 F con elemento filtrante 415, con estampado ASME.
- Regulador con Slam Shut Mooney con conexiones bridadas RF de 3" ø en ANSI 300 Mod. SG-17 capacidad al 35% ranurados, diafragma 75 durometer, con filtro tipo 30, provisto de piloto serie 20, con resorte color azul rango 25-90 psig, controlador serie 50D (Función Dual), con resorte para corte por baja presión color azul rango 40-90 psig y corte por alta presión color azul rango 40-90 psig, para proteger la instalación por eventos que pueden ocasionar una condición insegura corriente abajo de la ER.
- Regulador Mooney Bridado RF de 3" de Ø en ANSI 300 Mod. FG-17 con platos ranurados al 35%, de la capacidad del regulador, con filtro, provisto de piloto serie 20 con resorte color azul rango de 25-90 psi.
- Válvula de globo 4" de Ø ANSI 300 bridada RF, accionada por volante.
- Válvula de mariposa de acero al carbón de 6" ANSI 150 accionada por palanca.

El gas natural entrara a la ER por medio de un tubo de 4" Ø de acero API 5L X42 esp. 7/32. Donde n su extremo va conectada una brida de cuello soldable de 4" de Ø tipo RF en ANSI 300 que se une con una brida de cuello soldable de 4" de Ø tipo RF en ANSI 300, entre estas bridas se encuentra una junta aislante para proteger la ER de cualquier tipo de corriente eléctrica proveniente de tubo de 4" Ø.

Aguas abajo de las bridas se llega al extremo lateral de una tee de 4" X 4" X 4" de Ø de acero al carbón en cedula 40, la cual se identificara como Tee 1, posteriormente del otro extremo lateral de la Tee 1 se deriva un BY-PASS este se tiene de forma horizontal, el cual se describirá más adelante, por el extremo central de la Tee 1 se deriva hacia el tren de Filtración y Regulación, por lo que posterior a la Tee 1 de este mismo extremo se une a una válvula esfera bridada de 4" de Ø , con la cual se asciende de forma vertical, posterior a esta válvula se une un *Filtro filterfab C4-740F* con conexiones bridadas de 4"Ø en ANSI 300, este filtro utilizara cartuchos desechables que retienen las partículas sólidas y liquidas de 0.3 micras y mayores, con eficiencia de 99.99%

En la salida del filtro se une a una brida de cuello soldable de 4" de Ø tipo RF en ANSI 300, posteriormente se une un codo soldable de 4" de Ø por 90°, el cual en su otro extremo se conecta a una reducción soldable 4" x 3" de acero al carbón, esta por su otro extremo se une a una brida de cuello soldable de 3" Ø tipo RF en ANSI 300, posterior a la cual se conecta un regulador de 3" de Ø con conexiones bridadas en ANSI 300 FG 17-35 con válvulas de corte automático (slam shut) para corte en alta y baja presión llamado (regulador monitor), operado con un piloto, el cual es utilizado para vigilar el desempeño del regulador trabajador FG 17-35, (regulador trabajador), para que en caso de falla de éste, el regulador monitor tome el control total de la presión de operación. Enseguida se encuentra el regulador trabajador FG 17-35 operado por un piloto cuya función es la regulación del sistema para entregar el gas a la presión requerida a la salida de la estación.



El Regulador con válvulas de corte automático (monitor) esta calibrado para corte por alta presión a 5.5 Kg/cm² (78.22 Psi), y corte por baja presión calibrado a 3.5 Kg/cm² (49.78 Psi), y el piloto de este regulador calibrado a 4.2 Kg/cm² (59.73 Psi), posterior al slam shut se continua con un Regulador el cual estará en operación regulando a 4 Kg/cm² (56.88 Psi).

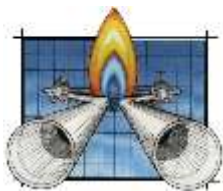
Es decir que su funcionamiento será como se describe a continuación, si en fase de regulación llegara a fallar el regulador (trabajador), el regulador No. 1 tomará el control de la presión con el piloto del regulador monitor; La regulación se seguirá realizando, en una sola fase con el regulador 1 bajando la presión a 4.2 Kg/cm² que es la presión del monitor, y el piloto que estaba como monitor pasara a ser el trabajador. Si por encima de eso, de la misma manera fallara el regulador monitor (ahora trabajador) y sobrepase la presión a la cual esta calibrado, la presión seguiría incrementándose hasta alcanzar la presión a la cual esta calibrado el modulo por corte por alta presión 5.5 kg/cm² (78.22 PSI). Ésta automáticamente se accionará para asegurar que no se tenga una sobre presión en todo el sistema y se cortará el flujo de gas a la red general.

Después de la fase de regulación se conecta un codo de 6" Ø x 90° acero al carbón ced. 40. De forma descendente conectado a un carrete, el cual contiene 3 insertos los cuales realizan la función de la señal neumática las cuales van dirigidas hacia los pilotos de los reguladores y hacia el módulo de las válvulas de corte automático, aguas abajo del carrete se encuentra una válvula de mariposa la cual da paso al flujo de gas natural hacia una Tee conocida como Tee 2 donde se direcciona el flujo en posición horizontal a la que se le conecta una brida que dará la salida del gas natural.

Regresando a la Tee 1 de entrada y siguiendo en dirección horizontal, se encuentra el by pass general, el cual entrará en funcionamiento cuando se le estén realizando mantenimientos a los equipos ya sea de filtración y/o regulación; el by pass general está compuesto por una válvula de esfera de paso completo accionada por palanca en conexiones bridadas de 4" Ø tipo RF en ANSI 300 que abre para dejar fluir el gas natural, posteriormente se tiene una válvula de globo accionada por volante en conexiones bridadas de 4" Ø tipo RF en ANSI 300 para controlar el flujo de gas, la cual se une por medio de una brida de 4" Ø tipo RF en ANSI 300 a una reducción 4" x 6" de acero al carbón ced. 40, este en su extremo de 6" se une a un carrete de tubería en el que se encuentra un manómetro para estar controlando el flujo de gas que se esté entregando a la salida de la estación, aguas abajo del carrete, se conecta una tee (TEE 2), por su extremo lateral, la cual se une asimismo por su otro extremo lateral a la brida que da salida al flujo de gas natural a la red general.

E) Filosofía de Operación del Sistema de Distribución de Gas Natural.

La red de distribución para Cuautla residencial comenzará a la salida de la estación de regulación, por medio de una transición AC-PE soldable de 8" Ø, a esta se conectará un carrete de 30 cm. de tubería de PE-4710, con codo de 90 x 8 PE-3408 seguido de un carrete de 30 cm, al extremo de este se instalará una válvula de seccionamiento de 8" Ø de PE seguido 0.50 mts de tubería de 8" Ø PE-4710 que es el troncal principal, con una presión manométrica de 4 Kg/cm² la cual se mantendrá disminuirá por efectos de caída de presión para llegar a la regulación para las tomas domiciliarias. Al final del troncal principal de 8" Ø de Pe-4710 se conectará una tee del mismo diámetro seguido de reducción



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

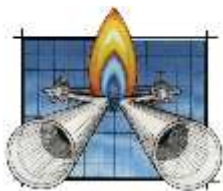
II

de 8" x 6" Ø una se colocará sobre el extremo lateral y otra sobre el extremo central, seguido de la reducción de colocará un carrete de 30 cm para colocar válvula de seccionamiento de PE 6" Esto para realizar la derivación de sistema hacia el área identificada como Cuautla residencial sur que comprende 8 colonias, y otra para el área identificada como Cuautla residencial norte que comprende 5 colonias, el troncal principal para cualquiera de las 2 etapas (norte y sur) Sera de 6" de PE 4710 donde se realizarán derivaciones hacia las calles de las diferentes colonias, con tuberías de diferentes diámetros, estos pueden ser de 4", 3", 2" Ø, al inicio de estas derivaciones se contarán con válvula de seccionamiento siempre ubicadas dentro de banquetta, para tener fácil acceso y manipulación. Para las derivaciones hacia las calles se debe de contemplar en la mayor medida posible cerrar los circuitos de distribución, para que en caso de emergencia o mantenimiento se pueda seccionar en un área determinada, buscando dejar sin flujo a la menor cantidad de residencias posibles.

Para distribuir a cada una de las residencias de este sistema sin importar cuál sea el diámetro donde se interconectara, se colocará un TAPPING TEE de salida ¾"Ø de HDPE,(donde da inicio la descripción hacia toma domiciliaria) que a su vez, estará conectado por electro-fusión a una VÁLVULA DE EXCESO DE FLUJO de ¾"Ø de HDPE que se activa por sobre presión, seguida de un COPLE DE ¾" Ø DE PEHD para su electro-fusión con un tramo de tubería de HDPE de ¾" Ø, en su extremo se une a un Riser roscable de HDPE de ¾"Ø para salir a la superficie del terreno en los límites con la propiedad privada, se une en su extremo roscado con una válvula de esfera de bronce de ¾"Ø con conexiones roscadas, posteriormente colocar un tramo de tubería de cobre tipo "L" DE ¾" Ø en dirección vertical ascendente, el cual es seguido de un regulador de presión de la marca HUMCAR modelo R7-C con una presión de salida de 21 mbar, el cual en su extremo se une a una tubería de cobre tipo "L" de ¾"Ø en forma vertical ascendente, la cual en su extremo se une a un codo de cobre tipo L de 90° x ¾"Ø el cual se une un tramo de tubería de cobre tipo "L" DE ¾" Ø en posición horizontal, seguido de un codo de cobre tipo L de 90° x ¾"Ø el cual se une un tramo de tubería de cobre tipo "L" DE ¾" Ø en posición vertical descendente, que en su extremo inferior se une a una válvula tipo candado de acero roscable marca CHU-CHU que sirve para el corte del suministro del combustible, enseguida de dicha válvula se conecta un medidor de diafragma para gas modelo G1.6. Esto contemplando una casa habitación convencional (boiler y estufa) de ser necesario una presión de salida mayor al promedio, se colocará un regulador marca Humcar R-10.

En este proyecto, se contempla principalmente el suministro de gas natural a usuarios residenciales y comerciales (pequeños negocios), por lo que, para tal fin, solo se contempla como disparo el Tapping Tee de ¾" Ø de HDPE seguido de una Válvula de exceso de flujo y el medidor de gas natural tipo residencial o comercial según sea el caso.

Las coordenadas de cada una de las acometidas descritas anteriormente equivalentes a los 168 usuarios finales, se incluyen en el **Anexo 9**.



F) Válvulas de Seccionamiento.

Las válvulas de seccionamiento son de tipo esfera de acero al carbón, montada sobre muñón de paso completo y continuado, guiada, lubricable y con cuerpo de tres piezas soldado, con conexiones soldables y accionadas por medio de un actuador de gas sobre aceite.

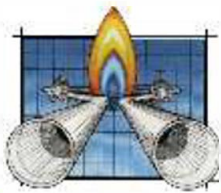
Los ductos deben considerar válvulas de seccionamiento para limitar el riesgo y daño ocasionado por alguna rotura del ducto, las cuales deben de proporcionar un sello seguro en ambos extremos, independientemente de la presión de la línea; así como facilitar el mantenimiento del sistema.

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

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

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

Las coordenadas de localización de todas las Válvulas de Seccionamiento (VS) a instalar en el SDGN se incluyen en el **Anexo 10**.



G) Superficie de Afectación temporal y permanente.

La franja de desarrollo del sistema (DDV), se define como la sección de terreno donde se alojan las tuberías e instalaciones requeridas para construcción, operación, mantenimiento e inspección de los gasoductos para la distribución de gas natural.

El presente proyecto contempla un Derecho de Vía Temporal de 5 m de ancho, solo para las etapas de preparación del sitio y construcción de la red de distribución, con la finalidad de tener el espacio mínimo para llevar a cabo las maniobras del equipo, maquinaria, materiales e insumos.

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

La red de distribución se instalará dentro de derechos de vía de vialidades principales de la Zona Urbana de Cuautla y zona residencial de Yecapixtla, por lo que no se afectarán áreas naturales y no se requerirá el Cambio de Uso de Suelo en ningún punto del proyecto.

Una vez en operación el proyecto, solo quedará como derecho de vía permanente el ancho de la zanja (0.5 m) donde quedarán instaladas las tuberías de manera subterránea a no menos de 1.5 m de profundidad, y para su identificación se usarán postes de señalización a lo largo de toda la red solo en los derechos de vía donde no se interrumpa el flujo vial, para las vialidades dentro de las calles o avenidas donde no sea apropiado la instalación de postes se usarán tachuelas a nivel de piso a una separación de 100 m para ambos casos.

Para efectos de evaluación del presente proyecto, dentro de las superficies de afectación temporal y permanente, se consideró el total de la red de distribución de gas natural, mismas que se indican a continuación.

Tabla II. 3 Superficie de Afectación Temporal.

Longitud Total	87 259.1 m
Superficie de ocupación temporal	436 295.5 m ² . Estará definida por el ancho de la superficie considerada para el movimiento de maquinaria y vehículos durante la obra civil del proyecto, que será de 5 m y corresponde a las vialidades existentes.

NOTA IMPORTANTE: Dentro de las superficies de afectación temporal y afectación permanente, se omiten los 14 564.90 m de tubería de ¾" HDPE, debido a que estos corresponden a los TAAPING que emergen de manera vertical hacia la superficie, para iniciar con la acometida de las casas habitación o comercios.

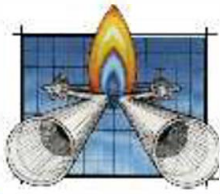


Tabla II. 4 Superficie de Afectación Permanente.

Longitud Total	87 259.1 m
Superficie de ocupación permanente	20 180.44 m ² . Es el área total de ocupación permanente, corresponde a la superficie donde quedará instalada la red para distribución de gas natural y es donde se realizará la apertura de la carpeta asfáltica de acuerdo a los diámetros de la tubería

Tabla II. 5 Desglose de la superficie de ocupación permanente.

Tubería	Longitud (m)	Ancho de zanja (m)	Área de ocupación (m²)
Gasoducto A.C. DN 100 mm (4") Esp. 0.219"	242.81	0.2	48.56
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 200 mm (8") Esp. 0.783"	1.71	0.5	0.86
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 150 mm (6") Esp. 0.602"	9 066.34		4 533.17
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 100 mm (4") Esp. 0.409"	9 092.17	0.2	1 818.43
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 80 mm (3") Esp. 0.319"	9 510.49		1 902.10
Gasoducto H.D.P.E SDR 11 DN 50 mm (2") Esp. 0.216"	59 345.58		11 869.12
Totales	87 259.1	--	20 172.24

Adicionalmente se incluyen los 8 m² a ocupar por el registro de la ER y los 0.2 m² del registro de interconexión.

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

H) Cruces Especiales.

Para la instalación del sistema de distribución de gas natural se realizarán los siguientes cruces, mediante la técnica de perforación direccional:

Tabla II. 6 Cruces especiales (Carreteros).

No.	Cadenamiento	Coordenadas UTM Zona 14	
		Este	Norte
CR-CCR-01	1+207.42 C		
CR-CCR-02	0+206.86 D		
CR-CCR-03	0+370.40 E		
CR-CCR-04	0+680.56 E		
CR-CCR-05	0+017.94 G		
CR-CCR-06	0+019.41 H		
CR-CCR-07	0+020.70 I		



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

II

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

No.	Cadenamiento	Coordenadas UTM Zona 14	
		Este	Norte
CR-CCR-08	0+012.57 Z		
CR-CCR-09	0+006.90 AC		
CR-CCR-10	0+008.19 AD		
CR-CCR-11	0+017.63 DD		

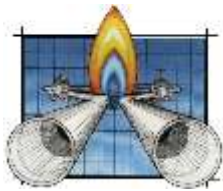
II.2.1 Programa de trabajo.

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

- ✓ Desarrollo de Ingeniería.
- ✓ Gestoría.
- ✓ Procura.
- ✓ Construcción.
- ✓ Pruebas Hidrostáticas.
- ✓ Puesta en Servicio y Operación.
- ✓ Inicio del servicio de GN.

Para llevar a cabo las actividades anteriores y de manera a detalle las que se indican en el Programa General de Trabajo que se incluye en el **Anexo 4**, se solicita a la ASEA un tiempo de 4 382 días, equivalente a 12 años, para llevar a cabo la etapa de preparación del sitio y construcción (incluye la gestoría para obtención de permisos y desarrollo de ingenierías) del Sistema para Distribución de Gas Natural.

La etapa de operación tendrá una duración de 30 años a partir del inicio de operaciones de la primera etapa de construcción, lo cual aún no se tiene definido, pero que como parte de las buenas prácticas de GNN una vez que se contemple el inicio de operaciones de cualquier tramo de la red de gas natural se realizará el aviso correspondiente a la ASEA.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

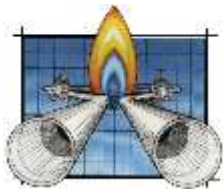
II

II.2.2 Representación gráfica regional.



Figura II. 4 Localización Regional del Sistema de Distribución¹.

¹ Para consultar el Sistema Ambiental Regional (SAR, Ver Capítulo IV).



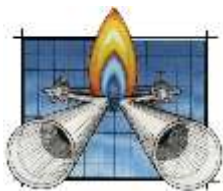
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

II

II.2.3 Representación gráfica local.



Figura II. 5 Localización Local del Sistema de Distribución.



II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

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

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

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

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

La obra consistirá en:

- Limpieza de maleza y excavación de la franja de afectación de la construcción de proyecto de 0.50 m sobre el derecho de vía, a lo largo de toda la trayectoria de la obra a realizar, y el posterior relleno con el material de excavación para cobertura del ducto.

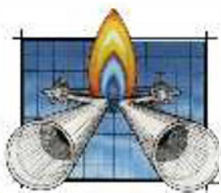
Es importante mencionar, que la obra está programada en un área en donde no hay grandes cantidades de vegetación natural o silvestre, sino que son áreas urbanas ya impactadas, y se dará en su mayoría sobre calles y avenidas, así como carreteras estatales y federales, las cuales requieren solamente de limpieza de maleza para la elaboración de la zanja, tendido del ducto y posterior cobertura del mismo con el material de excavación.

Cabe señalar que NO se llevarán a cabo obras de:

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

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

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

II

Tabla II. 7 Equipos y maquinaria a utilizar en el proyecto.

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

Tabla II. 8 SQP a emplear durante la etapa de construcción del proyecto.

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

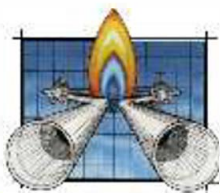


Tabla II. 9 SQP a emplear durante la etapa de operación del proyecto.

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

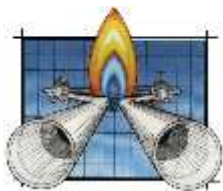
La maquinaria y equipo necesario para la ejecución de las diferentes etapas de la obra, serán surtidos de diésel, gasolina y lubricantes, de estaciones de servicio concesionarias de PEMEX de la localidad.

A) Preparación del Sitio.

La preparación del sitio como etapa inicial del proyecto consistirá básicamente en las actividades de limpieza de la vegetación ruderal existente en los derechos de vía; a lo largo del trazo donde se realizará la excavación de la zanja para alojar los ductos que conformarán la red de distribución, serán necesarios trabajos de deshierbe de vegetación ruderal y maleza que crece de manera natural sobre derechos de vía impactados pero que no representan un alto valor ecológico.

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

Por lo anterior, para realizar los trabajos de preparación del sitio y construcción en la mayor parte del trazo propuesto para la instalación de la red de distribución, únicamente se requiere ocupar un área temporal de 5 m de ancho por toda la longitud del trazo, para realizar la apertura de una zanja de 0.5



m (ancho máximo) por 1.5 m de profundidad donde además se realizarán las actividades de ensamble y soldadura de los ductos.

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

La preparación del terreno consistirá en realizar trabajos de limpieza y despeje, para después marcar la trayectoria que tendrá cada uno de los ductos, y posteriormente en la etapa de construcción llevar a cabo la apertura de la zanja.

B) Construcción.

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

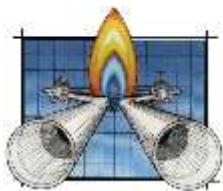
❖ CIELO ABIERTO.

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

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

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

Soldado de tubería. Una vez concluidas las actividades de alineación de la tubería, los segmentos serán soldados siguiendo el procedimiento indicado en el Capítulo 6 de la norma **NOM-003-ASEA-2016**.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

II

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

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

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

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

La tubería trae de fábrica un recubrimiento, aplicado de acuerdo con las normas nacionales e internacionales aceptadas. Así mismo, se aplicará en campo, revestimiento epóxico líquido en los extremos, en la unión (junta soldada) de tubo a tubo en la construcción de la línea la protección será compatible con la que fue aplicada en la planta.

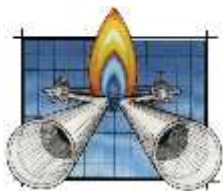
Depósito en zanja. Previo al bajado de la tubería se retira de la zanja el material (azolves) producto de derrumbes, dejando en el fondo de la zanja la cama de arena formando una superficie plana, para que la tubería se apoye uniformemente.

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

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

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

Una vez instalado el gasoducto, se rellenará la zanja con el material mismo de la excavación, limpio de impurezas (troncos, ramas, basura o materia orgánica). Se dejará un exceso de material sobre la línea de la zanja para permitir al asentamiento del suelo. El tapado o relleno de la zanja se realizará por medio de excavadoras. El material de tapado o relleno de zanja que va directamente en contacto con



la tubería es seleccionado de manera que sea suficientemente fino para que no cause daños en el recubrimiento de la tubería.

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

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

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

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

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

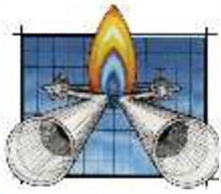
❖ PERFORACIÓN DIRECCIONAL.

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

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

Antes de iniciar con la excavación, se llevan a cabo sondeos de estudio geotécnico completo, con el propósito de que se puedan evaluar todas las dificultades posibles y determinar la trayectoria de la perforación, para lo cual se emplean distintos punteros con distintas formas, distintas geometrías y refuerzos en punta, para adaptarse a las necesidades de cada terreno (**Ver Figura II.6**):

- En terrenos blandos se utiliza el sistema de lanza, equipada con un puntero protegido por puntas de widia (carburo de tungsteno, correspondiente a la parte cortante de la broca) que erosiona el terreno.



- En terrenos especialmente blandos la erosión es realizada directamente por el fluido de perforación.
- En terrenos duros el sistema para obras que requieren de grandes esfuerzos en la punta de perforación, ya que da mayor potencia en el extremo del varillaje. Dicha potencia es transmitida a través del mismo fluido de perforación el cual, accionando un motor hidráulico, permite dar fuerza de rotación al cabezal del que está provisto.

El cabezal de perforación (bit) es especial para cada tipo de roca, perforando el terreno de forma progresiva y evitando el martilleo.

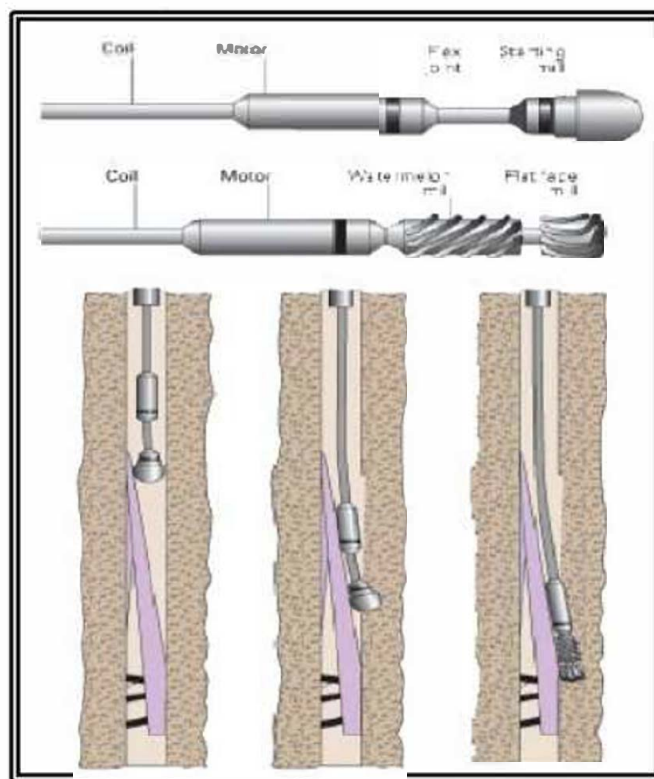
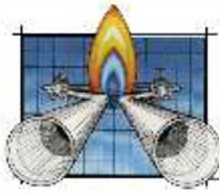


Figura II. 6 Ejemplos de diferentes puntas de perforación.

Luego del estudio geotécnico y definidas la dirección y profundidades de la perforación, ésta se inicia con el ensanche proceso que consiste en el desmontaje del cabezal de perforación utilizado para los trabajos de direccionamiento de la perforación piloto, y en la conexión de un escariador para proceder al ensanche del micro túnel hasta el diámetro requerido para la introducción del tubo de servicio. El ensanche del micro túnel se realiza progresivamente, es decir, no se pasa del diámetro de perforación piloto directamente al diámetro final, sino que se ejecutan ensanches intermedios.

El producto a instalar puede ser acero o polietileno, adaptando el proceso de perforación a los radios de giro admisibles según el material, para minimizar las tensiones residuales. En ambos casos, paralelamente al proceso de perforación, se procede a la preparación y soldadura de la tubería. Ésta se prepara en toda su longitud, y se alinea para permitir la introducción en la perforación.



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

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

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

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

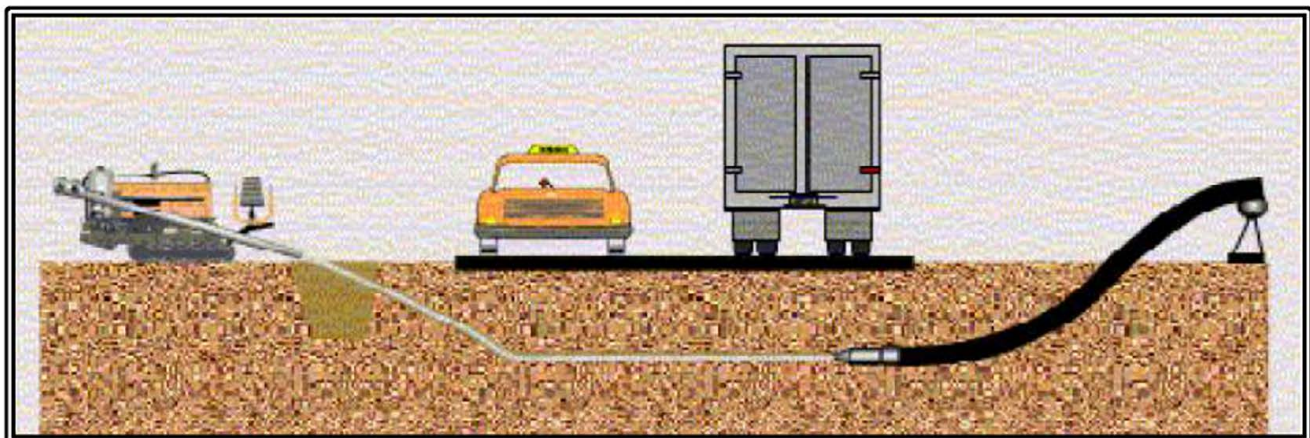


Figura II. 7 Imagen que muestra la forma de excavación de una perforadora direccional para el cruce subterráneo sin afectar la infraestructura vial.

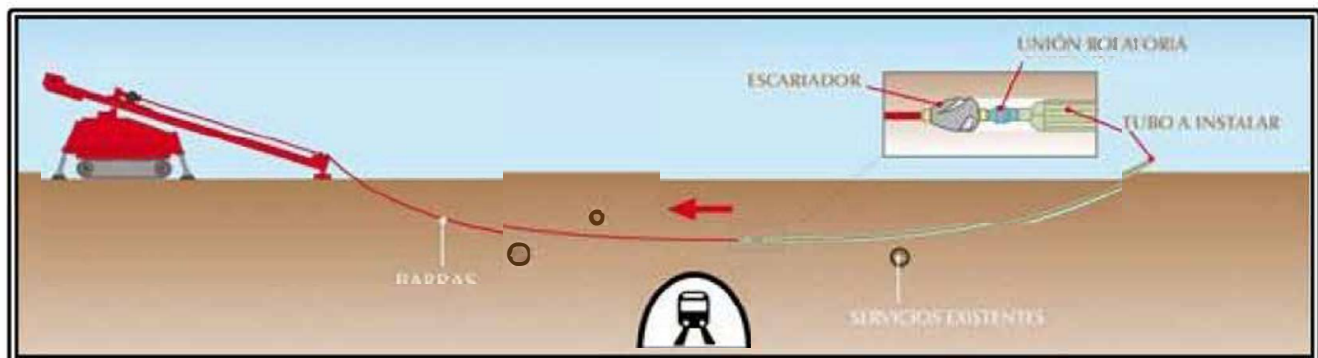


Figura II. 8 Detalle de la forma de trabajo de una perforadora direccional que respeta las instalaciones conocidas de un sitio al dirigirla en su excavación, evitando cualquier afectación.

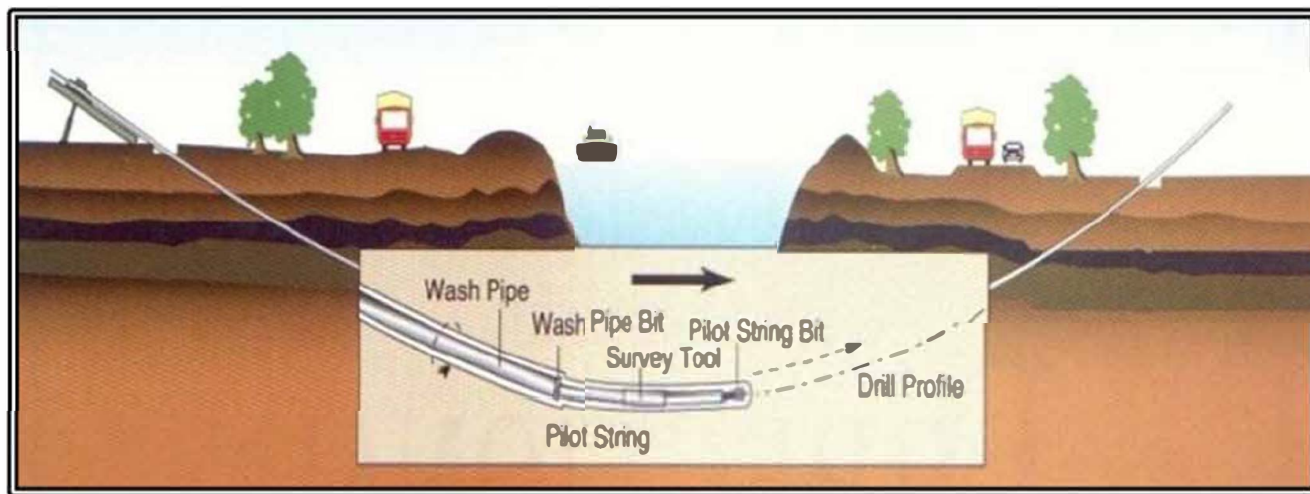
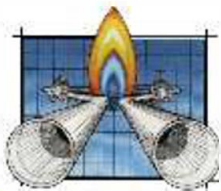


Figura II. 9 Detalles de la forma de perforación y avance de los diferentes elementos que conformarán el ducto del cruce subterráneo.

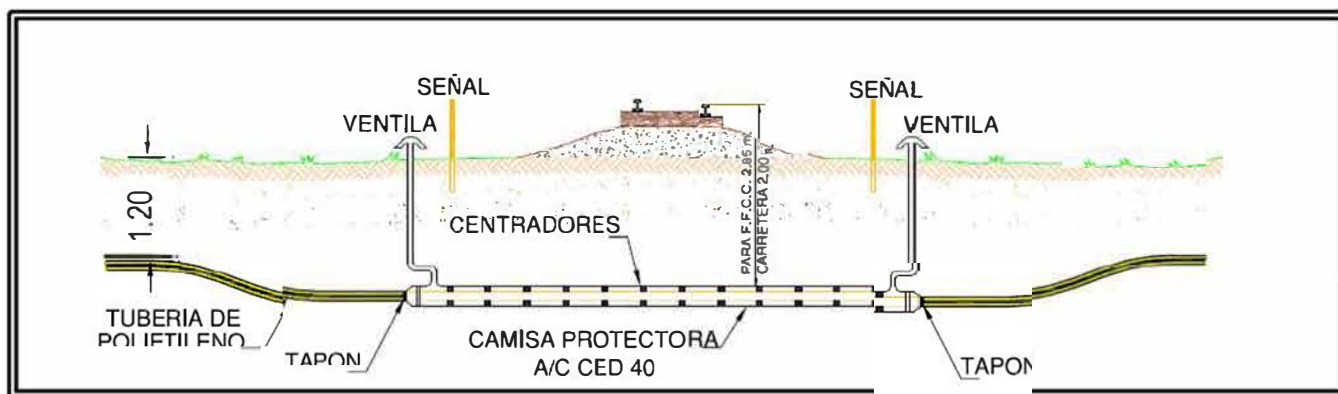


Figura II. 10 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar el cruce subterráneo de carreteras y vías de F.F.C.C..

La tubería enterrada como camisa de seguridad lleva protección mecánica anticorrosiva, que impida la inducción de cargas y corrosión por terreno lodoso y erosión de la tierra.

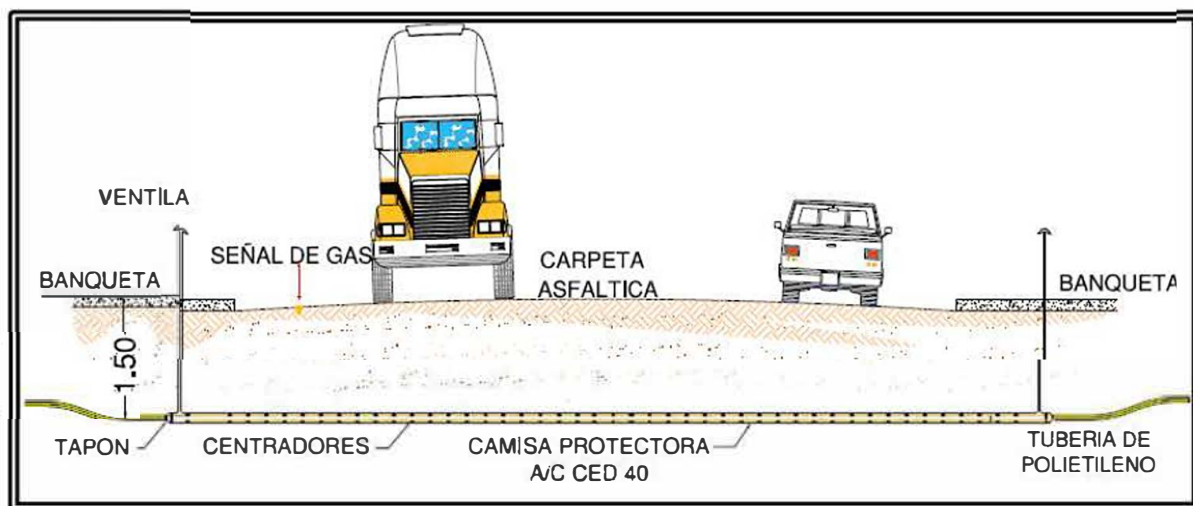
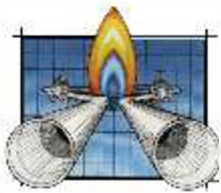


Figura II. 11 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de vialidades dentro de zonas urbanas o suburbanas.

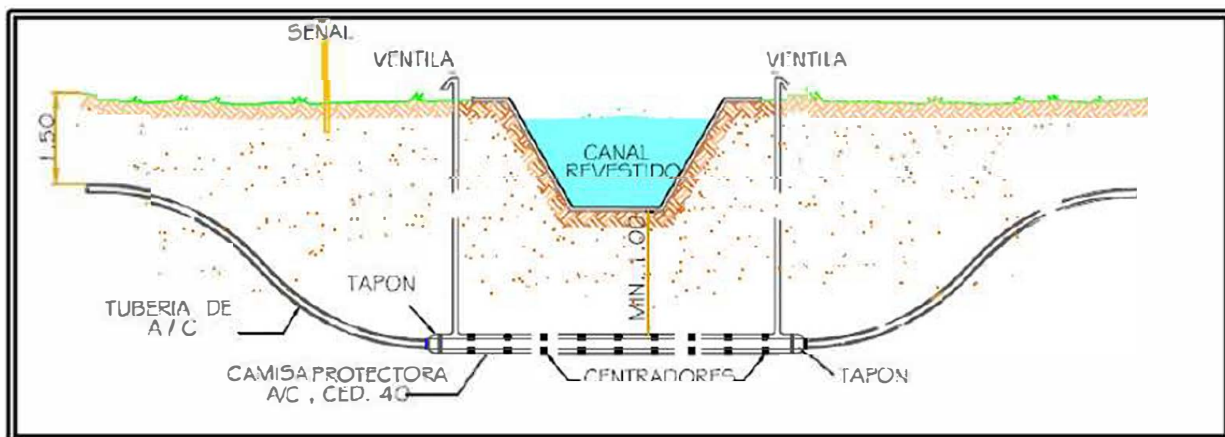
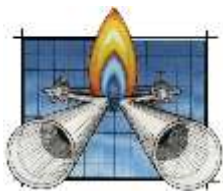


Figura II. 12 Detalle que muestra las características de construcción de la línea de gasoducto al realizar cruce subterráneo de canales o arroyos revestidos.

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

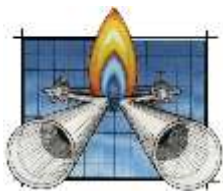
Al final de estas actividades se deberá contar con:

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

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

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

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



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

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

II.2.5 Operación y mantenimiento.

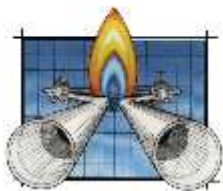
Las actividades de operación y mantenimiento se realizarán por personal capacitado y con experiencia. Sin embargo, como parte de los procedimientos operativos, se contará con manuales de operación y mantenimiento de las instalaciones.

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

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

Aunado a lo anterior, la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con actividades para la aplicación y supervisión de mantenimiento tanto predictivo como correctivo, que tienen como objetivo reducir los riesgos de operación del gasoducto, para minimizar la presencia de fugas que puedan ocasionar eventos catastróficos si entran en contacto con una fuente de ignición; así mismo, con la implementación del programa de mantenimiento, se pretende extender la vida útil de la tubería que transporta el Gas Natural hacia los clientes comerciales.

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



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

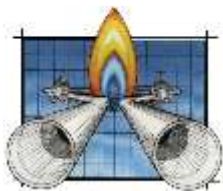
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

II

- *Calidad del Gas Natural.* La calidad del Gas Natural a transportar, está considerada en el contrato con el proveedor del energético, bajo los parámetros de la NOM-001-SECRE-2010 (Calidad del Gas Natural).
- *Odorización.* La Odorización del gas cumplirá con los requerimientos de la NOM-001-SECRE-2010; el gas natural entregado ya estará odorizado.
- *Procedimientos de Operación y Mantenimiento.* La Comisión Reguladora de Energía es la entidad gubernamental encargada de aprobar los procedimientos de operación y mantenimiento de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., durante el proceso de otorgamiento del permiso de distribución.
- *Vigilancia y Monitoreo de Fugas.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con procedimientos de vigilancia y detección de fugas a través de revisiones periódicas y monitoreo a lo largo de sus gasoductos para detectar la presencia de gas en el subsuelo y en instalaciones relacionadas con el proyecto.
- *Válvulas de Seccionamiento.* En el proyecto se contempla la instalación de válvulas a lo largo del gasoducto principal, que permitirán asegurar de una manera eficaz el control operativo del sistema y el suministro ideal a los socios.
- *Reparaciones y Pruebas.* Los ductos que conforman el sistema para distribución y suministro de gas natural, están bajo procedimientos que garantizan reparaciones eficientes y seguras, dado que son sometidos a pruebas previas a la puesta en operación.
- *Servicios de Emergencia.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un centro de recepción de reportes de emergencia, el cual opera durante los 365 días del año, las 24 horas del día; con el objeto de atender situaciones de reportes de fuga, alarma o emergencia, mediante cuadrillas de personal especializado.
- *Capacitación y Entrenamiento.* La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cuenta con un programa de capacitación, mantenimiento y seguridad.
- La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. dispone de un plan integral de seguridad y protección civil, que incluye la prevención de accidentes, programas de auxilio, recuperación y plan de emergencia.

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



A) Actividades Previas a Operación.

Las principales actividades, previa puesta en servicio de la red de distribución, incluyen:

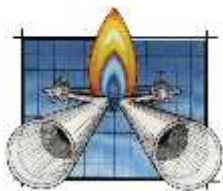
- Verificación de la construcción, según el diagrama de tubería e instrumentos.
- Verificación de los enlaces de control en las ERM's.
- Verificación de los enlaces de unidad en la ERM's.
- Puesta en servicio de las válvulas.
- Verificación de la simulación del paro de emergencia.
- Puesta en servicio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

B) Celajes.

La red de distribución requerirá de una inspección periódica de la tubería. El celaje se realizará conforme a lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016 y los supervisores de campo recorrerán la línea verificando la integridad física, ruido, condición de la vegetación, cualquier olor fuera de lo normal, exceso de humedad y decoloración del suelo.

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

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



II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No se contempla la etapa de abandono del sitio, puesto que la vida útil del proyecto está calculada en 30 años, previo a la vida útil calculada, se hará la verificación de la integridad de la red de distribución para solicitar ampliación de la operación o si se determinará que es necesario abandonar, por lo tanto, se realizarán los requerimientos legales aplicables. En caso de que, al término de la vida útil del proyecto, los resultados de la verificación de la integridad mecánica indiquen que éste no puede seguir operando, GNN cuenta con el procedimiento IT-AMB-SGA-01 Abandono de Sitio (**Ver Anexo 10**), en el cual se detallan las actividades a seguir una vez concluida la vida útil de los gasoductos.

II.2.7 Residuos.

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

Residuos a generar durante la etapa de construcción.

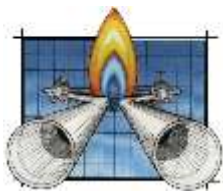
Los residuos sólidos que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto (cartón, papel, residuos de alimentos, envases, etc.) se depositarán en contenedores con tapa. Una vez que se llenen se resguardarán en sacos o bolsas los cuales se moverán conforme al avance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

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

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

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

- En la actividad de protección a las soldaduras, los residuos que se generen son los botes en los que se transporta la protección anticorrosiva.
- La generación de aceites gastados tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos empleados.
- Acumuladores gastados tanto de la maquinaria pesada como de los vehículos empleados.



- Trapos o estopas impregnadas de aceites, pinturas, solventes y lubricantes.
- Contenedores vacíos con residuos de combustibles, pinturas, sobrantes de materiales anticorrosivos, aceites gastados, etc.

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

Durante la obra civil, se generará lo siguiente:

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

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

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

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

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

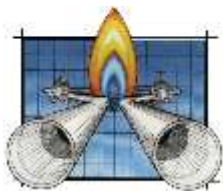
Residuos a generar durante la construcción de instalaciones electromecánicas.

Durante la construcción de instalaciones electromecánicas, los residuos son:

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

Residuos durante limpieza y pruebas.

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



Residuos durante la operación del gasoducto.

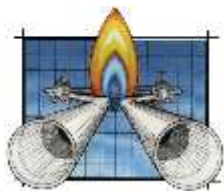
Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se espera que la generación de residuos peligrosos provenientes de actividades de mantenimiento sea:

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

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

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

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



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

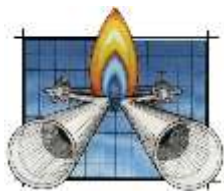
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Índice

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.	3
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEs)	3
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	3
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos (POEREM).	15
III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuautla (POETMC).	28
III.2 PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.	33
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.	33
III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.	39
III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMs)	45
III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES	48
III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	48
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	49
III.4.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	53
III.4.4 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).	55
III.4.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).	56
III.4.6 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	59
III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.	62
III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.	63
III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	64
III.4.10 Ley de Hidrocarburos.	65
III.4.11 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.	69
III.5 PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)	72
III.5.1 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautla, Mor.	72
III.6 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019 – 2024	78
Bibliografía	79



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

III

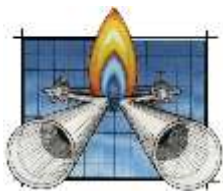
Municipio de Cuautla, Mor.

Índice de Figuras

Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 121 y 61.....	5
Figura III. 2 Incidencia del proyecto dentro del POEREM.....	18
Figura III. 3 Incidencia del Proyecto con las UGAs del POET de Cuautla.	29
Figura III. 4 ANP Federales.	33
Figura III. 5 ANPs Estatales.....	34
Figura III. 6 ANPs Municipales.	35
Figura III. 7 Detalle de la incidencia del proyecto con el ANP Estatal.	38
Figura III. 8 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).	39
Figura III. 9 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).	41
Figura III. 10 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).	44
Figura III. 11 Zonificación primaria de uso de suelo del municipio de Cuautla.	77

Índice de Tablas

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 121 y 61.....	6
Tabla III. 2 Características de la UAB No. 121.....	6
Tabla III. 3 Características de la UAB No. 61.....	7
Tabla III. 4 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 121.....	8
Tabla III. 5 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 61.....	11
Tabla III. 6 Características de la UGA No. 101.	17
Tabla III. 7 Vinculación de los Criterios de Regulación Ecológica del POE Morelos.	19
Tabla III. 8 Características de las UGAs del POET de Cuautla.	29
Tabla III. 9 Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos del POET Cuautla.	30
Tabla III. 10 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.	45



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

Para la realización del presente capítulo, se han consultado una serie de documentos relativos a las Leyes y Reglamentos Federales y Estatales en materia ambiental, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo urbano y demás instrumentos de política ambiental aplicable o de interés para los sitios donde se pretende desarrollar el proyecto. Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables.

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEs)

La red de distribución de gas natural, incide en los siguientes Ordenamientos Ecológicos:

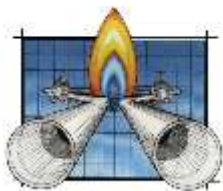
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos (POEREM).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuautla (POETMC).

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

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

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

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas,



proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Así mismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

1. Regionalización ecológica.

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

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

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

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

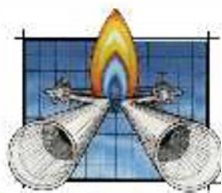
Fuente: (SEMARNAT)

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en las Unidades Ambientales Biofísicas No. 121. DEPRESIÓN DE MÉXICO Y 61. SIERRAS DEL SUR DE PUEBLA. (Ver Figura III.1).

En la **Tablas III.1 a la III.3** se muestran sus características y en la **Tabla III.4 y III.5** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de las UAB.



Figura III. 1 Localización del Proyecto dentro de la UAB 121 y 61.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

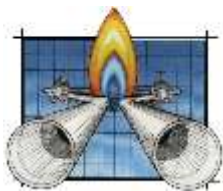
III

Tabla III. 1 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 121 y 61.

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
121	Desarrollo Social -Turismo	Forestal - Industria - Preservación de Flora y Fauna	Agricultura - Ganadería - Minería	CFE-SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44
61	Desarrollo social	Forestal	Agricultura - Ganadería - Minería	SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Tabla III. 2 Características de la UAB No. 121.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 14.16 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone: 121. Depresión de México.		
	Localización: En los estados de México y Morelos. Alrededor del Distrito Federal		
	Superficie en km²: 14 321.74	Población Total: 22 146 667 hab.	Población Indígena: Mazahua -Otomí
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km²): Muy alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.6. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.		



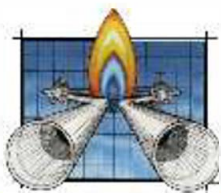
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

Escenario al 2033:	Muy Crítico
Política Ambiental:	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación
Prioridad de Atención	Media

Tabla III. 3 Características de la UAB No. 61.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 18.9 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone: 61. Sierras del sur de Puebla		
	Localización: Centro sur del estado de Puebla y sureste de Morelos		
	Superficie en km²: 12 221.17	Población Total: 1 405 539	Población Indígena: Cuicatlán, Mazateca, Tehuacán y Zongolica
	Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 34.8. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.		
Escenario al 2033:	Muy Crítico		
Política Ambiental:	Restauración y aprovechamiento sustentable		
Prioridad de Atención	Alta		

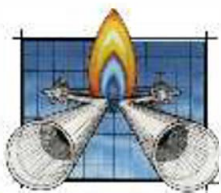


Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

Tabla III. 4 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 121.

Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	En la instalación del sistema para distribución de gas natural no se afectarán ecosistemas en riesgo o en proceso de recuperación ya que en su totalidad se incide en zona urbana.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se realizará el aprovechamiento de ecosistemas.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	En la instalación del sistema para distribución de gas natural no se afectarán ecosistemas en riesgo o en proceso de recuperación ya que en su totalidad se incide en zona urbana. Además no se compromete la recarga de acuíferos con la instauración del proyecto.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	En la instalación del sistema para distribución de gas natural no se afectarán ecosistemas en riesgo o sistemas forestales, ya que en su totalidad se incide en zona urbana.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad	El proyecto no consiste en actividades o industrias del tipo textil ni del tipo mineras. Para la distribución de gas natural, la promovente se sujetará a las disposiciones generales en materia de hidrocarburos, una de ellas, será la obtención del permiso para transporte ante la CRE. Así mismo, con la instalación del proyecto fomenta el impulso en el desarrollo industrial, comercial y residencial, toda vez que se promueve el uso de un energético más económico en comparación con otros combustibles fósiles y que en la combustión genera menos emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual se traduce en



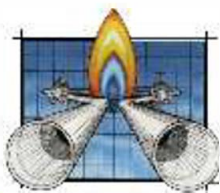
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

III

Municipio de Cuautla, Mor.

Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
	energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	ahorros económicos para los usuarios.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Si bien, el presente proyecto no promueve mejorar las condiciones de vivienda de la zona de Cuautla, Morelos, con el uso de un combustible más económico se traduce en beneficios económicos para los usuarios.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	La promovente cuenta con sistemas para la atención de emergencias en los que se contemplan afectaciones a la red de gas natural a causa de fenómenos naturales, por lo que en caso de requerirse se pondrán en prácticas las medidas correctivas que en su caso se requieran.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado mejorar la calidad de los servicios existentes.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a	Si bien, el presente proyecto no promueve mejorar las condiciones de vivienda de la zona de Cuautla, Morelos,



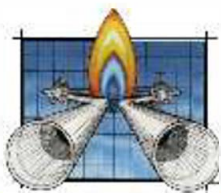
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

III

Municipio de Cuautla, Mor.

Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
	la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	con el uso de un combustible más económico se traduce en beneficios económicos para los usuarios.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado impulsar las actividades del sector agrario ni de grupos indígenas, además de que no se impactarán de manera negativa.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Durante la construcción del sistema para distribución de gas natural se respetarán los derechos de propiedad y se solicitarán los permisos correspondientes de construcción ante el municipio.



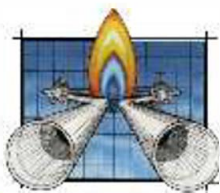
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto no incide con estos criterios, no consiste en promover el ordenamiento territorial.

Tabla III. 5 Vinculación del proyecto con las estrategias de la UAB 61.

Estrategias UAB 61		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que no se realizará el aprovechamiento de ecosistemas.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	En la instalación del sistema para distribución de gas natural no se afectarán ecosistemas en riesgo o en proceso de recuperación ya que en su totalidad se incide en zona urbana. Además no se compromete la recarga de acuíferos con la instauración del proyecto.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	En la instalación del sistema para distribución de gas natural no se afectarán ecosistemas en riesgo o sistemas forestales, ya que en su totalidad se incide en zona urbana.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e	El proyecto no consiste en actividades o industrias del tipo textil ni del tipo mineras. Para la distribución de gas natural, la promotora se sujetará a las disposiciones generales en materia de hidrocarburos, una de ellas, será la obtención del permiso para transporte ante la CRE. Así mismo, con la instalación del proyecto fomenta el impulso en el desarrollo industrial, comercial y



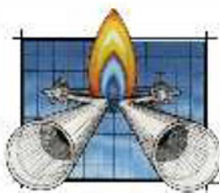
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
 Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

III

Municipio de Cuautla, Mor.

Estrategias UAB 61		Vinculación con el proyecto
	internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	residencial, toda vez que se promueve el uso de un energético más económico en comparación con otros combustibles fósiles y que en la combustión genera menos emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual se traduce en ahorros económicos para los usuarios.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Si bien, el presente proyecto no promueve mejorar las condiciones de vivienda de la zona de Cuautla, Morelos, con el uso de un combustible más económico se traduce en beneficios económicos para los usuarios.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	La promovente cuenta con sistemas para la atención de emergencias en los que se contemplan afectaciones a la red de gas natural a causa de fenómenos naturales, por lo que en caso de requerirse se pondrán en prácticas las medidas correctivas que en su caso se requieran.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado mejorar la calidad de los servicios existentes.



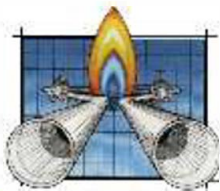
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Estrategias UAB 61		Vinculación con el proyecto
	gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	Si bien, el presente proyecto no promueve mejorar las condiciones de vivienda de la zona de Cuautla, Morelos, con el uso de un combustible más económico se traduce en beneficios económicos para los usuarios.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto no incide con estos criterios, no se tiene contemplado impulsar las actividades del sector agrario ni de grupos indígenas, además de que no se impactarán de manera negativa.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

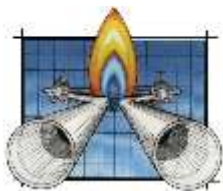
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Estrategias UAB 61		Vinculación con el proyecto
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Durante la construcción del sistema para distribución de gas natural se respetarán los derechos de propiedad y se solicitarán los permisos correspondientes de construcción ante el municipio.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto no incide con estos criterios, no consiste en promover el ordenamiento territorial.

Como se indica en la **Tabla III.4 y III.5**, dentro de la revisión del presente POEGT no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POEGT.



III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos (POEREM).

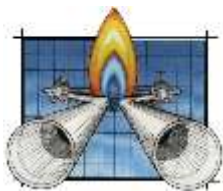
La propuesta del modelo de ordenamiento ecológico para el estado de Morelos se elaboró con base en los resultados de los talleres de planeación participativa y en los análisis de caracterización, diagnóstico y pronóstico, donde los puntos importantes a lograr con el Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos son los siguientes:

1. Fortalecer el sistema de áreas naturales protegidas (ANP). Actualmente la mayor parte de las áreas naturales protegidas bajo jurisdicción federal o estatal, y cuentan con un programa de manejo. El objetivo es lograr que también las restantes ANP cuenten con este instrumento. Además se propone una estrategia para añadir al sistema de ANP nuevas áreas que la presente propuesta se asignan a política de preservación o protección;
2. Realizar esfuerzos de restauración a corto plazo para recuperar ecosistemas perturbados ubicados en pendientes menores al 45% y someterlos a un aprovechamiento forestal de productos maderables y no maderables. Al mismo tiempo recuperar los ecosistemas perturbados ubicados en pendientes arriba del 45% y preservarlos fomentando programas de manejo forestal. De esta forma se tendrán bosques y selvas manejados, lo que disminuirá los aprovechamientos clandestinos y fomentará la industria de la madera;
3. En los ecosistemas de selva baja caducifolia aplicar políticas de preservación de este ecosistema;
4. Frenar en las periferias de las áreas urbanas el cambio de uso del suelo en las áreas agrícolas o en los ecosistemas ubicados alrededor de las ciudades coadyuvando así las políticas de incremento de la densidad de población prevista en los programas de desarrollo urbano, y
5. Garantizar el manejo sustentable del agua, de los suelos y de los ecosistemas del estado y el desarrollo de las actividades productivas a través de la aplicación de estrategias específicas.

Políticas Ambientales

A cada UGA se asignó su política ambiental: preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable. Por la heterogeneidad de las UGA no siempre es posible asignar una sola política y por lo tanto se propusieron tres políticas mixtas: aprovechamiento sustentable-restauración, protección-restauración y aprovechamiento-protección. Para las políticas mixtas el lineamiento indica en cuales partes de las UGA aplica una u otra de estas políticas.

Política de preservación. El objetivo de esta política es mantener los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Se trata de proteger áreas de flora y fauna importantes dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para lograr este objetivo se requiere que el aprovechamiento sea limitado, evitando el deterioro de los ecosistemas y asegurar así su permanencia. Con la finalidad de garantizar un rédito no se permiten actividades productivas ni asentamientos humanos.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

Política de restauración. Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas y en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. De esta manera, una vez lograda la restauración será posible asignar otra política, de protección o de preservación. Política de aprovechamiento sustentable. Esta política se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma sustentable. Incluye Aprovechamiento Agrícola, Aprovechamiento pecuario, Aprovechamiento de Asentamientos humanos. Aprovechamiento banco de materiales, Aprovechamiento industrial y Aprovechamiento deportivo.

Política mixta de aprovechamiento-protección. Esta política mixta se aplica a aquellas UGA donde existen fragmentos de vegetación de bosque o de matorral en buen estado de conservación, inmersos en áreas de agropecuarias de alta aptitud agrícola o pecuaria.

Política mixta de protección-restauración. Esta política se aplica a las UGA donde hay fragmentos de ecosistemas en buen estado de conservación que forman un complejo mosaico con porciones de áreas perturbadas, en elementos del paisaje de superficie reducida que no permiten subdividir ulteriormente las UGA para separarlas.

Política mixta de aprovechamiento-restauración. Esta política se aplica a las UGA donde existen áreas de uso agrícola o pecuario entre las cuales se encuentran fragmentos de vegetación natural y ecosistemas perturbados. Debido a la elevada erosión potencial y a menudo a la baja rentabilidad del uso agropecuario, es conveniente restaurar parcialmente la UGA, sobre todo en las áreas donde es mayor la pendiente y por lo tanto se incrementa el riesgo de tipo hidrogeológico. Una vez recuperadas como en el caso de la política de protección restauración en las áreas con mayor vocación se podrá realizar un manejo sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables.

De acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos, el sistema de distribución de gas natural incide con las UGAs 61, 101, 173 y 186 (**Ver Figura III.5**), mismas que se describen a continuación:

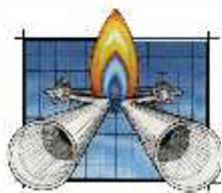


Tabla III. 6 Características de la UGA No. 101.

UGA	Política General	Lineamiento	Uso Predominante	Usos Compatibles	Criterios
61	Aprovechamiento agrícola	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de temporal mejorando su productividad	Agricultura de temporal.	Agricultura, ganadería, acuacultura, turismo, asentamientos humanos, infraestructura.	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Co01, At01, At02, At03, At04, Fo04, Ga02, Ga03, In05, In06, In07, Mn03, Mn04, Tu05, Tu06, Mm03, Mm04, Mm05, Mm06, Mm07, Ah03, Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, If01, If02, If06, If07, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16.Ah17, Ah18, Ah19.
101	Aprovechamiento asentamientos humanos	Garantizar el desarrollo sustentable del centro urbano, consolidando la función habitacional, mitigando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida de la población	Otros	Turismo, asentamientos humanos.	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, In07, Mn03, Mn04, Tu05, Tu06, Ah01, Ah04, Ah05, Ah06, Ah07, Ah08, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19 y If07,
173	Aprovechamiento agrícola	Aprovechar de manera sustentable las áreas de agricultura de temporal mejorando su productividad	Agricultura de temporal.	Agricultura, ganadería, acuacultura, turismo, asentamientos humanos, infraestructura.	E1, E11, E17, E18, E20, E21, E22, E24, E28, E32, E34, E35, E36, E37, E39, E40, E41, E49, E52, E53.
186	Preservación	Preservar los ecosistemas asociados a las barrancas recuperando las zonas degradadas Restaurar la vegetación riparia de la o las barrancas.	Otros	Turismo, infraestructura.	Ac01, Ac05, Co01, At05, Fn01, Fn02, Fo04, Fo06, In06, In07, Mn03, Mn04, Tu01, Tu05, Tu06, Mm01, Mm02, Mm03, Mm04, Mm05, Mm06, Mm07, Ah02, Ah06, Ah07, Ah08, Ah10, If01, If02, If03, If04, If05, If06, If07, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16.Ah17, Ah18, Ah19.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

III



Figura III. 2 Incidencia del proyecto dentro de las UGAs del POEREM.

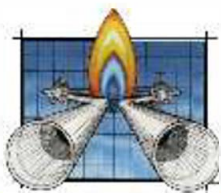
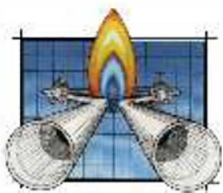


Tabla III. 7 Vinculación de los Criterios de Regulación Ecológica del POE Morelos.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
Ac01	Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con la Acuacultura.
Ac02	El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanquería confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen.	
Ac03	Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	
Ac04	Los responsables de las actividades acuícolas evitarán que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos para evitar que los nutrientes lleguen a los embalses.	
Ac05	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	
Ah01	Para evitar el desarrollo desordenado de asentamientos humanos, el crecimiento de los centros urbanos se realizará de acuerdo a lo definido en el Programa de Desarrollo Urbano vigente y sólo se permitirá en las UGA definidas para ello.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de construcción, ampliación o modernización de asentamientos humanos.
Ah02	Para conservar los ecosistemas naturales se impedirá que el crecimiento de los centros urbanos se realice mediante el cambio de uso forestal a urbano en las zonas urbanizables y no urbanizables.	
Ah03	Para promover la autosuficiencia alimentaria, las áreas fértiles ocupadas por la agricultura se considerarán espacios de recursos estratégicos y por lo tanto en estas áreas se evitará el cambio de uso del suelo de agrícola a urbano.	
Ah04	Para garantizar un ambiente sano para la ciudadanía durante el proceso de planeación del centro urbano deberá contemplar áreas verdes públicas, con una superficie mínima equivalente a 16 m ² /habitante previendo la población máxima proyectada independientemente de los coeficientes de absorción obligatorios en la construcción de condominios, fraccionamientos y conjuntos urbanos.	



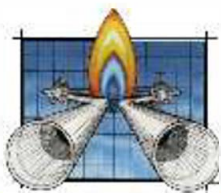
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
Ah05	Para mitigar el efecto de las aguas residuales sobre los ecosistemas situados aguas abajo de los centros urbanos, estos deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales, estimando las necesidades de cada población con el fin de que no estas plantas no queden obsoletas y tecnificándolas y reutilizando el agua tratada para riego de cultivos y áreas verdes.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de construcción, ampliación o modernización de asentamientos humanos.
Ah06	Para evitar la dispersión de los centros urbanos, su proceso de planeación deberá prever que el crecimiento urbano se lleve a cabo únicamente en las áreas previstas a este efecto por los ordenamientos ecológicos locales.	
Ah07	Para garantizar el desarrollo sustentable la creación de nuevos centros de población deberá realizarse únicamente en áreas con alta aptitud para este uso y sin conflictos ambientales (fuera de las ANP) y bajo la supervisión del Congreso de estado de Morelos.	
Ah08	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las MIA con los programas ordenamiento ecológico existentes.	Para tal fin, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) para demostrar la inclusión del proyecto dentro de los ecosistemas presentes y la propuesta de medidas de mitigación en caso de generar impactos negativos al medio ambiente.
Ah09	Para evitar la creación de corredores mixtos que promuevan la conurbación de diferentes centros urbanos y generen un crecimiento desordenado y disperso, únicamente se podrán edificar a lo largo de las vías carreteras obras de infraestructura y equipamiento relacionados con el funcionamiento de las mismas.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de construcción, ampliación o modernización de asentamientos humanos.
Ah10	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	
Ah11	Para conservar los ecosistemas naturales ubicados dentro de los límites de los centros urbanos estos se protegerán bajo la figura de Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población y Parque Municipales.	



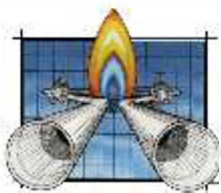
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
Ah12	Para reducir la vulnerabilidad de la población y de sus bienes, se prohibirá el desarrollo de asentamientos humanos en las zonas propensas a riesgos hidrometeorológicos y geológicos, vinculando al proceso de ordenamiento ecológico con los manifiestos de impacto ambientales.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de construcción, ampliación o modernización de asentamientos humanos.
Ah13	Los asentamientos humanos en las zonas previstas como urbanas o urbanizables por el Programa de Desarrollo Urbano vigente podrán desarrollarse evitando la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje y en general tomando todas las medidas de mitigación pertinentes tanto en el diseño como en los materiales para reducir los impactos negativos sobre la biodiversidad.	
Ah14	Los proyectos de obras relacionadas con el crecimiento de los asentamientos humanos previsto en los programas de desarrollo urbano en terrenos forestales o preferentemente forestales, deberán cumplir con las formalidades previstas en la ley en lo referente al cambio de uso de suelo forestal, así como cumplir los criterios para la regulación ambiental contenidos en el presente ordenamiento (Artículo 7. LGDFS).	
Ah15	Para evitar riesgos hidrogeológicos que afecten las viviendas y la población, las zonas con pendientes mayores al 30% en las áreas urbanas y urbanizables de los centros urbanos deberán mantenerse forestadas con vegetación nativa.	
Ah15	Para evitar riesgos hidrogeológicos que afecten las viviendas y la población, las zonas con pendientes mayores al 30% en las áreas urbanas y urbanizables de los centros urbanos deberán mantenerse forestadas con vegetación nativa.	
Ah16	Para evitar la vulnerabilidad de las personas y sus bienes por riesgos de inundación, en las zonas agrícolas de riego con suelos aluviales, la manifestación de impacto ambiental deberá considerar un análisis de riesgo de inundación con un período de retorno a 100 años.	
Ah17	Con la finalidad de mitigar los riesgos a la población y sus bienes ante peligros geológicos, se deberá evitar la construcción de viviendas dentro de barrancas, laderas inestables y zonas con movimiento de masas.	



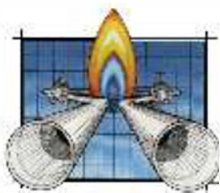
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

III

Municipio de Cuautla, Mor.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
Ah18	Con la finalidad de mitigar los riesgos a la población y sus bienes ante peligros geológicos, se promoverá la reubicación de viviendas que se localicen dentro de barrancas, laderas inestables y zonas con movimiento de masas.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de construcción, ampliación o modernización de asentamientos humanos.
Ah18	Con la finalidad de mitigar los riesgos a la población y sus bienes ante peligros geológicos, se promoverá la reubicación de viviendas que se localicen dentro de barrancas, laderas inestables y zonas con movimiento de masas.	
Ah19	Para proteger la integridad de las personas y de sus bienes de los peligros inherentes a la actividad del volcán Popocatepetl, no se permiten asentamientos humanos ni instalaciones que lo propicien.	
At01	Para evitar la erosión, en las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. Además, en pendientes suaves (menores al 10%) se utilizarán canales de desvío y surcados en contorno para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo y en pendientes moderadas (10-30%); se introducirán cultivos perennes o sistemas agroforestales. En las áreas con vocación forestal que presenten pendientes mayores a 30.00% sujetas a aprovechamiento agropecuario se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas. Se utilizará la técnica agrícola denominada labranza de conservación como medida para controlar la erosión de los suelos. Esta técnica consistirá en incorporar la materia orgánica, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo los costos de producción.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con la agricultura.
At02	Para evitar la contaminación por agroquímicos, el uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán respetar las normas oficiales mexicanas aplicables.	
At03	Para evitar la contaminación del aire se restringirá la quema de rastrojos enterrando pajas y residuos del cultivo.	
At04	Para evitar la erosión, las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo se realizaran en sentido perpendicular a la pendiente.	
At05	Para evitar la pérdida de los ecosistemas naturales por el avance de la frontera agrícola, se limitará la agricultura en cualquiera de sus modalidades y no se permitirá cambios de uso de suelo forestal.	



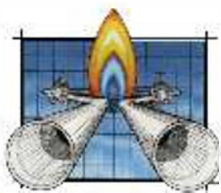
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
Co01	Con la finalidad de evitar la pérdida de ecosistemas frágiles, se preservará la vegetación que se localiza en áreas por encima de los 2800 m msnm, terrenos con pendientes mayores al 100.00 %, áreas con vegetación de bosque mesófilo de montaña y áreas cubiertas con vegetación en galería, matorral rosetófilo y zacatonal.	El Sistema de Distribución de Gas Natural, que se promueve mediante la presente MIA, no afectará de manera negativa a los ecosistemas naturales o zonas forestales de la zona, ya que los trazos propuestos para la instalación del proyecto, quedarán inmersos dentro de derechos de vía de vialidades urbanas donde los impactos al suelo natural son evidentes, esto con la finalidad de no incrementar el grado de deterioro existente en la zona producto de las actividades antropogénicas y de las actividades agrícolas que se desarrollan fuera de la mancha urbana de Cuautla, Mor.
Fn01	Para conservar los ecosistemas forestales, la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables, será autorizada para fines de autoconsumo y en concordancia con los usos y costumbres de la población rural solamente en temporadas adecuadas y bajo supervisión de técnicos capacitados evitando impactos a la biodiversidad.	
Fn02	Para evitar la degradación de los ecosistemas, en áreas con pendientes mayores a 30% se conservará o en su caso restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables.	
Fo04	Para evitar la erosión y degradación de los ecosistemas en áreas con pendientes mayores a 45.00% se deberá preservar, o en su caso, restaurar con vegetación nativa.	
Fo06	Para evitar la contaminación por plaguicidas, el control y combate de plagas y enfermedades deberá realizarse a través de métodos mecánicos y físicos tales como derribo, descortezado de árboles, enterramiento y quema de material contaminado, así como otro tipo de técnicas dependiendo de la enfermedad o plaga de que se trate. Como último recurso el uso de químicos y el control biológico de plagas forestales necesitará ser sustentado por estudios técnicos y científicos correspondientes.	
Ga02	Para preservar la biodiversidad, las actividades pecuarias deberán realizarse sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas ni la restauración ecológica de ecosistemas degradados y terrenos de vocación forestal. Para ello se deberá llevar a cabo una rotación de potreros naturales o praderas establecidas determinando la carga animal adecuada con base en la superficie del agostadero, sus recursos vegetales existentes, los cambios climatológicos y los hábitos de pastoreo de la raza o especie utilizada mediante los métodos determinados por la Comisión Técnica para el Coeficiente de Agostadero (COTECOCA).	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de actividad pecuaria o ganadera.



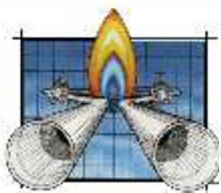
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
Ga03	Para evitar la degradación de los ecosistemas y la erosión, el libre pastoreo deberá efectuarse en pendientes inferiores a 30.00%.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de actividad pecuaria o ganadera.
If01	Para preservar los ecosistemas solo se permitirá la construcción de infraestructura definida como estrictamente necesaria evitando la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje y en general tomando todas las medidas de mitigación tanto en el diseño como en los materiales para reducir los impactos negativos sobre la biodiversidad.	El Sistema de Distribución de Gas Natural, que se promueve mediante la presente MIA, no afectará de manera negativa a los ecosistemas naturales o zonas forestales de la zona, ya que los trazos propuestos para la instalación del proyecto, quedarán inmersos dentro de derechos de vía de vialidades urbanas donde los impactos al suelo natural son evidentes, esto con la finalidad de no incrementar el grado de deterioro existente en la zona producto de las actividades antropogénicas y de las actividades agrícolas que se desarrollan fuera de la mancha urbana de Cuautla, Mor. De igual manera, al ser un proyecto que ya en operación quedará de manera subterránea, se promoverá el crecimiento natural de la vegetación y del libre tránsito de Fauna, además de que no se verá afectada la calidad del paisaje.
If02	Para la conservación de la biodiversidad, las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna suficientes contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.	
If03	Para evitar la degradación de flora y fauna, las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	
If04	El emplazamiento de infraestructura se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, evitando la apertura de nuevos caminos, lo anterior con la finalidad de minimizar los impactos sobre los ecosistemas evitando su fragmentación y el cambio de uso de suelo.	
If05	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	
If06	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Para tal fin, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) para demostrar la inclusión del proyecto dentro de los ecosistemas presentes y la propuesta de medidas de mitigación en caso de generar impactos negativos al medio ambiente.
If07	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de	De acuerdo a la revisión bibliográfica en fuentes oficiales disponibles, se constató que dentro del área de influencia del proyecto (5 m considerados como área de afectación temporal descrita en el Capítulo II) no existe evidencia de



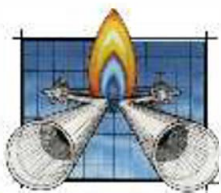
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
	excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	monumentos históricos o sitios de interés patrimonial cultural.
In05	Para promover la autosuficiencia alimentaria, las áreas fértiles ocupadas por la agricultura se considerarán espacios de recursos estratégicos y por lo tanto en estas áreas se evitará el cambio de uso del suelo de agrícola a industrial.	Si bien, parte del proyecto incide en áreas agrícolas de acuerdo a las cartas de uso de suelo del INEGI, la instalación del proyecto quedará dentro de derechos de vía de vialidades, por lo que se evitará la incidencia directa con las áreas de producción agrícola.
In06	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las mismas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	Para tal fin, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) para demostrar la inclusión del proyecto dentro de los ecosistemas presentes y la propuesta de medidas de mitigación en caso de generar impactos negativos al medio ambiente.
In07	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	De acuerdo a la revisión bibliográfica en fuentes oficiales disponibles, se constató que dentro del área de influencia del proyecto (5 m considerados como área de afectación temporal descrita en el Capítulo II) no existe evidencia de monumentos históricos o sitios de interés patrimonial cultural.
Mm01	En todo el territorio del estado de Morelos no se permite la minería metálica a tajo abierto.	El presente proyecto no contempla ningún tipo de actividad relacionada con la minería.
Mm02	Se permitirá únicamente la minería metálica sustentable y esta no podrá realizarse a costa de la reducción de la cobertura vegetal de los ecosistemas primarios. Además, deberá garantizar que no existan impactos en los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneos así como en los ecosistemas acuáticos derivados de contaminantes relacionados con la actividad.	
Mm03	Las actividades extractivas de minerales metálicos no podrán llevarse a cabo si existen riesgos a la salud para las poblaciones que habitan en las zonas de influencia de los vientos dominantes y escurrimientos relacionados con el área concesionada.	
Mm04	Para evitar la pérdida de la biodiversidad y las zonas arqueológicas y la degradación de los recursos hídricos y los suelos, solo se permitirá la minería metálica sustentable, la cual deberá desarrollarse de conformidad a las disposiciones de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en los artículos 15, fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XII, XIII y XVII, 19 fracciones I, II y V, 79 fracciones I, II, III, VI, IX, X, 88 fracciones I,	



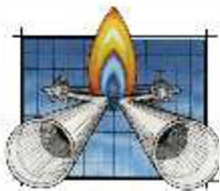
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
	II,III, IV, 89 fracciones II, IV, V, VI, VIII, XI, 98 fracciones I, II, III, V, 99 fracción XI, 117 fracciones I, II,III y V, 118 fracciones IV, V, VII, 120 fracciones I, VI, VII, 121; 134 fracciones I, III y IV; 135 fracción III; 145 fracciones I, II,III y IV de la Ley de Aguas Nacionales; los artículos 1, 14 bis, 5 fracciones I, III, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIV, XIX, XX, XXI y XXII y 86 bis 2 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; artículos 2 fracciones I, III y V, 3 fracciones II, IV, VII, VIII, IX, XXI, XXII, XXIII y XXIX, 4 fracción I, 29, 30 fracciones I, III, y V, 31, 32 fracción IV y VI; 33 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI y XIII; 34 fracciones XIII y XV de la Ley General de Vida Silvestre, los artículos 4; 5 fracciones I y II. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos, los artículos 2, 6, 14, 27 y 32.	
Mm05	Para que el desarrollo de la actividad minera sea sustentable, el proceso de evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las MIA con los programas ordenamiento ecológico existentes.	El presente proyecto no contempla ningún tipo de actividad relacionada con la minería.
Mm06	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevadas a cabo de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	
Mm07	Para mitigar el impacto de la actividad minera sobre el medio ambiente se garantizará la restauración total del sitio, la cual se deberá llevar a cabo por etapas, garantizando que las zonas explotadas sean restauradas para continuar con la siguiente etapa de explotación.	
Mn03	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las mismas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	
Mn04	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevadas a cabo de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales	



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

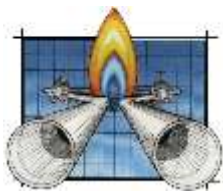
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
	mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	
Tu01	Para evitar perturbar los ecosistemas, las actividades de turismo alternativo se limitarán a aquellas que no requieran de infraestructura y equipamiento permanente (senderismo y observación de fauna silvestre).	El presente proyecto no contempla ningún tipo de actividad relacionada con el Turismo.
Tu04	Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable, los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos.	
Tu05	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las mismas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	
Tu06	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	

Como se indica en la **Tabla III.7**, dentro de la revisión del presente POER no existen criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del Programa.



III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuautla (POETMC).

El Modelo de Ordenamiento Ecológico propone las políticas ambientales, que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, con la finalidad de propiciar un óptimo equilibrio ecológico del territorio y en consecuencia, una mejor calidad de vida de la población.

Políticas de Ordenamiento Ecológico y Territorial

Las condiciones ambientales del territorio, su calidad y fragilidad son fundamentales para establecer las políticas de ordenamiento. Así como para definir los criterios de uso de suelo para Protección, Preservación, Restauración y Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Este proceso de análisis permite asignar a cada polígono la política ambiental más adecuada con sus diferentes modalidades de usos del suelo, como uso predominante, compatible y condicionado.

De acuerdo a la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Morelos se consideraron las siguientes políticas:

Preservación (Pre): El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como para conservar a las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad de su hábitat natural. Se aplica a aquellas áreas que cumplen con una función ecológica importante, zonas en las que se pueden realizar ciertas actividades, limitadas a usos que permitan la preservación de las condiciones naturales y propicien la recuperación del equilibrio ambiental.

Protección (Pro): El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y evitar su deterioro. Se asigna a aquellas áreas donde, por las características ecológicas de sus ecosistemas, se busca preservar los ambientes naturales con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos.

Restauración (Res): Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Se asigna a las áreas que han estado sometidas a procesos de deterioro ambiental y que, por sus características originales, deberán ser restauradas con el fin de recuperar hábitats importantes o procesos ecológicos vitales.

Aprovechamiento sustentable (Apr): Es la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos. Política que se asigna a aquellas áreas donde será permitido el uso y manejo de los recursos renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte en forma negativa y de manera significativa a los procesos ecológicos de la región.

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Cuautla, el proyecto incide con las UGAs 17 y 21 (**Ver Figura II.3**), mismas que se describen a continuación:



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

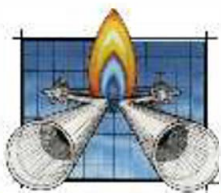
III

Tabla III. 8 Características de las UGAs del POET de Cuautla.

UGA	Política	Uso Predominante	Usos Compatibles	Uso Condicionado	Criterios
17	Aprovechamiento y Restauración	Asentamientos humanos	Asentamientos humanos, Infraestructura y equipamiento, Turismo,	Asentamientos humanos, Cultural, Infraestructura y equipamiento, Turismo	Gn: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 10. Ah: 1, 2, 3, 5, 6 y 7. Cu: 1, 2 y 3. IyE: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 y 10. Tu: 2, 3 y 4.
21	Restauración	Agricultura (Riego)	Agricultura Cultural	Agricultura, Asentamientos Humanos, Cultural, Turismo (sustentable)	Gn: 1, 5, 6, 9, 11 y 12. Ag: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Ah: 1, 2, 3, 5 y 6. Cu: 1, 2 y 3. Tu: 1, 2, 3 y 4.



Figura III. 3 Incidencia del Proyecto con las UGAs del POET de Cuautla.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

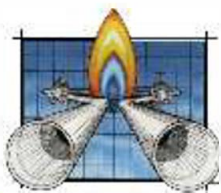
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Tabla III. 9 Vinculación del Proyecto con los criterios ecológicos del POET Cuautla.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
AH01	La expansión urbana solo será permitida en las áreas determinadas como aptas para asentamientos humanos, aprobadas por el Programa Desarrollo Urbano vigente, el cual deberá considerar para sus actualizaciones y otros niveles de planeación, los usos compatibles que establecen en el presente instrumento.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de construcción, ampliación o modernización de asentamientos humanos.
AH02	La densidad de población en las localidades, deberá ser definida a partir de los Programa de Desarrollo Urbano en sus diferentes modalidades (Zona Conurbada, Municipales, Centros de Población, Parciales), que evalúe la capacidad del área para proveer agua potable, los impactos ambientales al ecosistema, la tecnología aplicable en el manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos así como el equipamiento vial necesario.	
AH03	Se prohíbe la creación de asentamientos humanos sobre predios agrícolas.	
AH05	Establecer áreas verdes que serán preferentemente de especies nativas al igual que los espacios abiertos.	
AH06	En terrenos baldíos se promoverá el diseño de jardines para evitar su deterioro y que den paso como basureros y con proliferación de fauna nociva.	
AH07	Se establecerán medidas necesarias para que la emisión de ruidos generados por vehículos automotores cumpla lo establecido en la NOM-080 y 081-ECOL-1994 (fuentes móviles).	
CU01	Se permitirá actividades culturales de acuerdo con la normatividad y restricciones que establezca el Instituto Nacional de Antropología e Historia.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de actividades culturales.
FF01	Reforestar las zonas dañadas con especies nativas y no permitir la introducción de especies exóticas de flora y fauna.	El Sistema de Distribución de Gas Natural, que se promueve mediante la presente MIA, no afectará de manera negativa a los ecosistemas naturales o zonas forestales de la zona, ya que los trazos propuestos para la instalación del proyecto, quedarán inmersos dentro de derechos de vía de vialidades urbanas donde los impactos al suelo natural son evidentes, esto con la finalidad de no incrementar el grado de deterioro existente en la zona producto de las actividades antropogénicas y de las actividades agrícolas que se desarrollan fuera de la mancha urbana de Cuautla, Mor.
FF02	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de las especies de flora y fauna, especialmente aquellas incluidas en la NOM-059-ECOL-2001.	
FF03	Ningún tipo de actividad debe alterar el desarrollo de las comunidades de flora y fauna y su interacción con los ecosistemas naturales.	
FF05	Se deberá evitar el cambio de uso de suelo, donde se desarrolla la vida silvestre y forestal.	
FF06	Deberán respetarse todas aquellas áreas con relictos de vegetación natural y aquellos que conforman hábitat para la vida silvestre.	



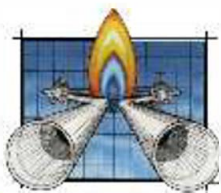
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
FF07	Se deberán realizar prácticas de mantenimiento de cobertura máxima del suelo.	De igual manera, al ser un proyecto que ya en operación quedará de manera subterránea, se promoverá el crecimiento natural de la vegetación y del libre tránsito de Fauna, además de que no se verá afectada la calidad del paisaje.
FF08	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos en zonas de protección ecológica.	
FF09	No autorizar actividades incompatibles con la protección de los recursos naturales.	
FO03	Se deberán reforestar áreas dañadas. Para reforestar sólo se deberá emplear especies nativas.	
FO04	Se deberá prevenir incendios forestales.	
FO07	Se deberá implementar un programa de manejo integral para garantizar la regeneración efectiva de la vegetación.	
FO08	Implementar medidas de remediación de suelos.	
GN01	Se deberán proteger y restaurar las corrientes, manantiales arroyos, ríos, canales, cauces.	El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de un Sistema para Distribución de Gas Natural, y no tiene incidencia alguna con los presentes criterios ecológicos ya que no se pretende llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con la Ganadería.
GN02	Las descargas de aguas residuales deberán tratarse mediante sistemas que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996 y NOM-003-ECOL-1997.	
GN03	Evitar la alteración ambiental de áreas de recarga de acuíferos.	
GN04	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a ríos y arroyos.	
GN05	Se promoverá la reinyección de agua pluvial al subsuelo mediante diversas técnicas.	
GN06	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine. Bajo la lógica de separación de residuos (orgánica e inorgánica).	
GN06	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine. Bajo la lógica de separación de residuos (orgánica e inorgánica).	
GN07	Se fomentará el establecimiento de centros de acopio de basura, reciclaje de materiales como marcan las normas, evitando los tiraderos a cielo abierto.	
GN10	Se deberán conservar los sitios de importancia cultural bajo criterios del INAH.	
IE01	Se prohíbe la instalación de cualquier tipo de infraestructura, fuera de los asentamientos humanos, con excepción de aquella necesaria para desarrollar actividades de protección, educación ambiental, investigación y rescate arqueológico.	El Sistema de Distribución de Gas Natural tiene incidencia en su totalidad dentro de la Zona Urbana de Cuautla, Mor., y solo un tramo interconectará a una zona residencial del municipio de Yecapixtla, pero que forma parte de la zona conurbada de Cuautla, por lo que se cumple con lo establecido en el presente criterio.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

III

Municipio de Cuautla, Mor.

Criterios de Regulación Ecológica (CRE)		Vinculación con el Proyecto
IE02	Se permitirá el establecimiento de centros de acopio para el reciclaje de basura.	El proyecto no incide con estos criterios ya que no se contempla la realización de centros de acopio o para la disposición de residuos, en el tema de las descargas de agua residual, durante la operación del proyecto no serán generadas en las áreas donde queden instalados los gasoductos, únicamente las que se originen en las oficinas mismas que serán de tipo domésticas y se pagarán los derechos correspondientes ante el municipio.
IE04	Los habitantes deberán seguir un programa de reducción y separación de los desechos sólidos.	
IE05	Se prohíbe la ubicación de tiraderos a cielo abierto.	
IE06	Las descargas del drenaje en zonas naturales deberán contar con sistemas de tratamiento.	
IE07	Toda descarga de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-ECOL-001-1996, NOM- 002-ECOL-96, Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.	
IE08	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje proveniente de diversas instalaciones.	
CU02	No existe.	Texto informativo
CU03	No existe.	
GN11	No existe.	
GN13	No existe.	
IE010	No existe.	
FF01	No existe.	
FO09	No existe.	
GN12	No existe.	
TU02	Desarrollar actividades recreativas y/o eco turísticas en contacto directo con la naturaleza y el patrimonio cultural apegados a los preceptos de la conservación ambiental.	El desarrollo del presente proyecto no contempla ningún tipo de actividad relacionada con el Turismo.
TU03	Se podrán realizar actividades turísticas con crecimiento controlado.	
TU04	Se realizarán actividades de apreciación, educación ambiental y conocimiento de la naturaleza a través de la interacción con la misma sin deteriorarla.	

Como se indica en la **Tabla III.9**, dentro de la revisión del presente POET no existen criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del Programa.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo a la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que parte del Sistema de Distribución de Gas Natural incide en un Área Natural Protegida (ANP) de jurisdicción Estatal denominada “Los Sabinos – Santa Rosa – San Cristóbal” zona sujeta a conservación ecológica por parte del Estado de Morelos. (Ver Figura III.4). Fuente: (CONANP, 2016)



Figura III. 4 ANP Federales.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

III

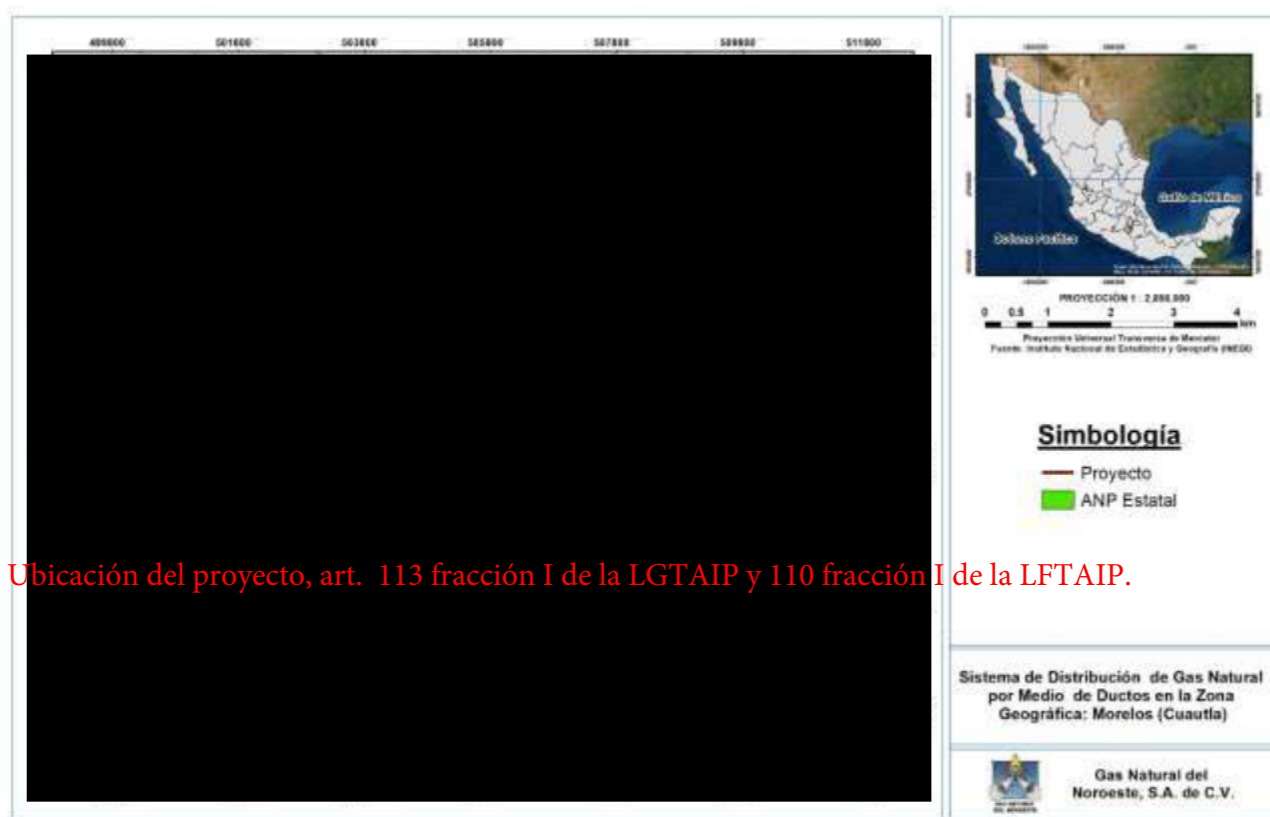


Figura III. 5 ANPs Estatales.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

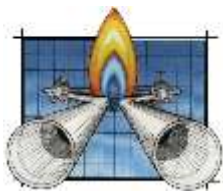


Figura III. 6 ANPs Municipales.

ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA LOS SABINOS-SANTA ROSA- SAN CRISTÓBAL

El río Cuautla, se forma con parte de los escurrimientos del volcán Popocatepetl y de los manantiales de Pazulco. Junto con sus tributarios, atraviesa los municipios de Tetela del Volcán, Yecapixtla, Atlatlahuacan, Ocuituco, Cuautla, Ayala y Tlaltizapán para desembocar en el río Amacuzac, al suroeste de la población de Nexpa.

La cabecera de este sistema fluvial está circundada por volcanes, el más prominente es el Popocatepetl y por algunos macizos rocosos cubiertos de monte. El agua de los deshielos corre por los lechos de las barrancas en su descenso hacia el sur. En el talud y planicie de la cuenca, las corrientes subterráneas afloran con profusión en Cuautla, lo que se traduce en una enorme riqueza de agua contenida en manantiales, los cuales están completamente rodeados por la zona urbana del Municipio de Cuautla principalmente.



Ecosistema:

Bosque de Galería y Selva Baja Caducifolia.

Superficie bajo protección:

152.31 hectáreas que contempla un área núcleo constituida por las superficies en contacto directo con los manantiales y área de amortiguamiento que sirve de protección a las primeras, sujetándolas al programa de manejo y uso del suelo.

Objeto de creación del Área Natural Protegida:

Se hizo necesario proteger el patrimonio y promover la conservación de los ecosistemas representativos por su belleza natural de los municipios de Cuautla, Ciudad Ayala y Yecapixtla; regular el crecimiento urbano y la presión demográfica que se ejerce sobre la rivera del Río Cuautla la zona de manantiales; normar y racionalizar las actividades productivas, así como proteger la zona de recarga de los mantos acuíferos; mantener y conservar el aporte de los manantiales Los Sabinos, Santa Rosa, siendo de donde se extraen recursos hidrológicos utilizados para usos urbanos, industriales, servicios y agrícolas; conservar el aporte a los escurrimientos de la región; contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y del medio ambiente para los habitantes del Río Cuautla; preservar la generación de servicios ambientales y espacios de esparcimiento que provee a los habitantes de la Ciudad de Cd. Ayala y Yecapixtla; conservar las especies de flora y fauna existentes en Río Cuautla y conservar los remanentes bosque de galería y Selva Baja Caducifolia con vegetación secundaria por los servicios ambientales que prestan.

Servicios Ambientales:

Regulación del clima, captura de carbono, amortiguación de ruido, recarga de los mantos acuíferos, contribuye a la mejora de la calidad del aire, sostiene poblaciones de flora y fauna silvestre y funciona como corredor biológico de la misma.

Problemática:

- Cambio de uso de suelo y falta de planeación en el desarrollo municipal.
- Asentamientos humanos irregulares e invasiones.
- Existe extracción de agua en camiones tipo "Pipa" para uso doméstico que abastecen a colonias del municipio, además el agua de los manantiales irriga los cultivos del área, donde los escurrimientos de los mismos se integran al río; aprovechándose en los cultivos establecidos aguas abajo. La extracción de pozos ha provocado el decremento de la cantidad de agua.
- La contaminación del agua de los manantiales, como la del río, es debido a las descargas domésticas, semi-industriales e industriales y el drenaje municipal; descargas de desechos de explotación pecuaria (rural y comercial); presencia de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos. Incluyendo en estos a los desechos de envases con sus residuos de algunos agroquímicos utilizados en los viveros; (algunos de ellos prohibidos) usados por agricultores dentro de la zona núcleo y cauce del río.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

III

- El ANP tiene un gran impacto por el avance de la mancha urbana. Existen problemas de salud pública por la contaminación del agua y de los suelos.

Estrategias de manejo:

- Señalización mediante la colocación de letreros informativos para fomentar la conservación y el manejo adecuado de los recursos naturales.
- Restauración y protección del suelo evitando la erosión mediante la construcción de represas de gavión.
- Producción de planta forestal nativa que permita la restauración de áreas degradadas y conservar así el germoplasma a través de la instalación de viveros forestales.
- Preservación integral de barrancas con el fin de la delimitación de los manantiales.
- Limpieza del cauce del río.
- Educación para la conservación de niñas y niños.
- Educación para la conservación, mediante talleres para el empoderamiento de las capacidades de personas adultas.

Cabe mencionar que, de acuerdo a la **Figura III.7**, la longitud del proyecto que incide en el polígono de la ANP Estatal es de 420 m, de los cuales, 280 m corresponden a tubería de polietileno de 3" y tendrán incidencia dentro de un camino de terracería, mientras que la longitud restante de 140 m, corresponde a tubería de polietileno de 2" y tendrá incidencia en el interior de una zona residencial habitacional denominada [REDACTED] que es donde se pretende suministrar gas natural a las casas habitación. Ver Fotos 1 y 2.



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

Foto 1. Vista del camino de terracería por donde quedarán instalados los 280 m de tubería de 3" PE.

Foto 2. Vista de la entrada al Fraccionamiento Residencial [REDACTED], que es donde quedarán instalados los 140 m de tubería de 2" PE.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III



Figura III. 7 Detalle de la incidencia del proyecto con el ANP Estatal.

Considerando que, de acuerdo a la consulta de información en la página del Estado de Morelos, la ANP en mención aún no cuenta con Plan de Manejo, y tomando en consideración las Problemáticas y Estrategias Ambientales establecidas para la conservación del ANP, se considera que el proyecto no tendrá incidencia alguna con los problemas detectados en el área de conservación, ya que estos corresponden principalmente a los cambios de uso de suelo provocados por el crecimiento irregular de la zona urbana de Cuautla y de los asentamientos irregulares de las zonas aledañas, además, se tiene la problemática de la contaminación del Río Cuautla por las descargas de aguas residuales de las zonas industriales y de las actividades domésticas, además de la extracción descontrolada del agua superficial, actividades que no se incrementarán con las actividades de preparación del sitio, construcción u operación de los gasoductos que inciden con el ANP, ya que para evitar la afectación a las áreas naturales, la instalación de los gasoductos quedará inmersa dentro de áreas ya impactadas por las actividades de la zona, además de que, durante las actividades a desarrollar en las diferentes etapas del proyecto, se aplicarán los procedimientos constructivos y de protección ambiental que GNN tiene establecidos dentro de su Sistema de Gestión de Calidad (SGC) para evitar la alteración negativa del ecosistema.

Por lo anterior, no existe ningún criterio ecológico o legal que restrinja la instalación del proyecto dentro del ANP Zona Sujeta a Conservación Ecológica Los Sabinos – Santa Rosa – San Cristóbal.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

III.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.

A) Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

El proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), tiene como objetivo principal, la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa, donde además, se tenga una oportunidad real de conservación. El proyecto de RTP, fue creado debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas, por lo que se requiere con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. **Fuente:** (CONABIO, REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO, s.f.)

De acuerdo a la **Figura III.8**, el presente proyecto no incide con ninguna RTP.

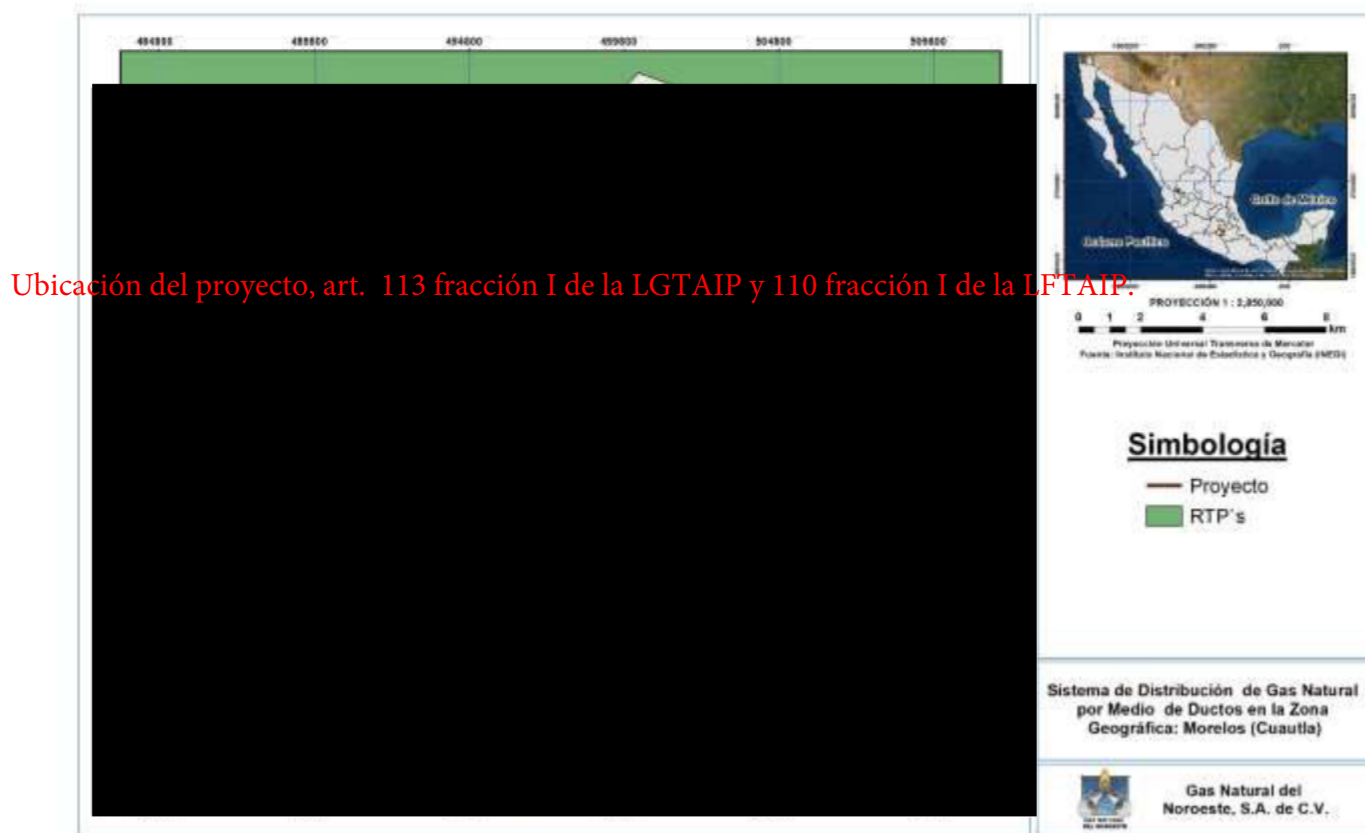
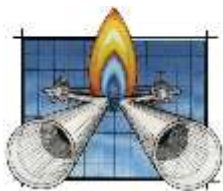


Figura III. 8 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).



B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en el mes de Mayo de 1998, inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenible. Este programa forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional del conocimiento y conservación de la biodiversidad en México.

Dentro de dicho programa, se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Además, se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente, pero que carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Fuente: (CONABIO, REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS)

De acuerdo a la **Figura III.9**, el proyecto incide con la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) No. 67 Río Amacuzac – Lagunas de Zempoala, por lo que la Promovente durante las actividades de preparación del sitio y construcción del sistema para distribución de gas natural, se ajustará a los lineamientos de conservación ecológica que establece dicha RHP.

Cabe mencionar, que la principal problemática de esta Región Hidrológica es la modificación del entorno por deforestación, creación de carreteras y crecimiento de zonas urbanas, principalmente, así como la contaminación de las aguas superficiales por los residuos generados en la industria y las zonas urbanas, además uso de recursos por la introducción de especies acuáticas y el uso desmedido del agua superficial en las actividades agrícolas, por lo que los lineamientos de conservación establecidos en la ficha de la RHP, van encaminados hacia la solución de dichas problemáticas; por lo anterior, no existe lineamiento alguno que limite las actividades del proyecto, puesto que, con la instalación del mismo, no se afectarán cauces naturales ni se contaminarán aguas superficiales de ningún tipo. El cruce del Río Cuautla, se realizará mediante la técnica de perforación direccional, la cual permite la instalación subterránea de tuberías para la conducción de gas natural sin la afectación superficial de los cuerpos de agua.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

III

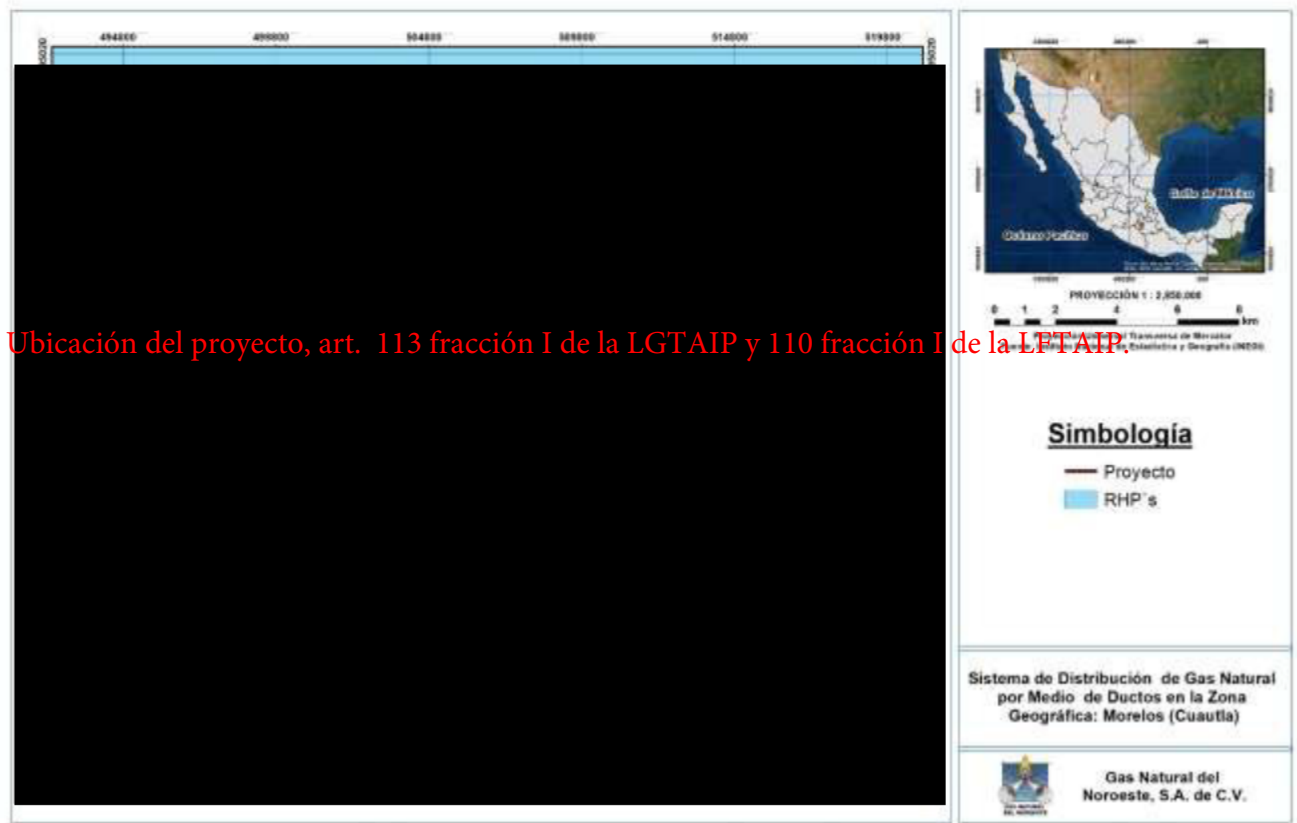
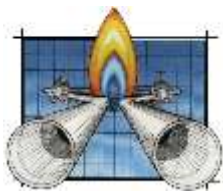


Figura III. 9 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

RHP 67. RÍO AMACUZAC – LAGUNAS DE ZEMPOALA

Estado(s): Morelos, Guerrero y Edo. de México **Extensión:** 7 924.72 km²

Polígono: Latitud [REDACTED]

Longitud [REDACTED]

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

Recursos hídricos principales

Iénticos: lagos Coatetelco, Miacatlán, Zempoala, Tequesquitengo, el Rodeo y manantiales de aguas termales

Ióticos: ríos Amacuzac, Tetecala, Tembembe, San Jerónimo, Tetlama o Yautepec, Jojutla, Chinameca o Cuautla y arroyos

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: sierra del Chichinautzin, Valle de Cuernavaca; predominan los suelos Feozem, que son oscuros, suaves y ricos en materia orgánica y nutrientes, además de Vertisoles, Castañozem, Andosoles y Rendzinas.

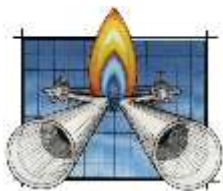
Características varias: clima templado subhúmedo, cálido subhúmedo y semicálido subhúmedo con lluvias en verano y principios de otoño. Temperatura media anual 8-26 °C. Precipitación total anual 800-2 000 mm.

Principales poblados: Cuernavaca, Mazatepec, Tetecala, Jojutla, Zacatepec, Puente de Ixtla, Amacuzac, Coatetelco

Actividad económica principal: comercio, agricultura de riego y de temporal, cultivo de frutales, ganadería y turismo

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipo de vegetación: bosques de pino-encino, de encino-pino, de encino, de oyamel, de tascate, selva baja caducifolia, pastizal de altura e inducido, matorral xerófilo, vegetación acuática. Fauna característica: de peces *Astyanax fasciatus*, *Cichlasoma nigrofasciatum*, *Heterandria bimaculata*, *Poecilia sphenops*, *Poeciliopsis gracilis*, *Xiphophorus helleri*; de aves el colibrí de berilo *Amazilia beryllina*, *Falco sparverius*, elvencejo *Streptoprocne semicollaris*; de mamíferos *Felis concolor azteca*, el gato montés *Lynx rufus*, el zorrillo *Mephitis macroura*, *Nasua nasua*, el venado cola blanca *Odocoileus virginianus* y el conejo *Sylvilagus* spp. Endemismos del crustáceo *Cambarellus* (*Cambarellus*) *zempoalensis*; de peces *Cichlasoma istlanum*, *Girardinichthys multiradiatus*, *Hybopsis boucardi*, *Ictalurus balsanus*, *Ilyodon whitei*, *Poeciliopsis balsas*; del anfibio ajolote *Ambystoma zempoalensis*; de aves *Aimophila humeralis*, *Amaurospiza relict*, *Atlapetes pileatus*, *A. virenticeps*, *Campylorhynchus gularis*, *C. jocosus*, la matraca barrada *C. megalopterus*, *Catharus occidentalis*, *Cynanthus sordidus*, *Dendrortyx macroura*, el chip rojo *Ergaticus ruber*, *Geothlypis nelsoni*, el trepador gorjiblanco *Lepidocolaptes leucogaster*, *Melanerpes chrysogenys*, *M. hypopolius*,



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Melospiza kieneri, el gorrión serrano cachetioscuro *Oriturus superciliosus*, *Ortalis poliocephala*, *Otus seductus*, *Passerina leclancherii*, el carpintero volcánico *Picoides stricklandi*, *Ridgwayia pinicola*, *Streptoprocne semicollaris*, *Toxostoma ocellatum*, *Thryothorus felix*, *Turdus rufopalliat*, el gorrión serrano *Xenospiza baileyi*, *Xenotriccus mexicanus*; de mamíferos el ratón de los volcanes *Neotomodon alstoni* y el teporingo *Romerolagus diazi*. Todas estas especies se encuentran amenazadas y son indicadoras de alteraciones en el hábitat junto con el gavilán pechirrufo mayor *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Asio flammeus*, *A. stygius*, *Atthis heloisa*, el gran búho cornado *Bubo virginianus*, *Buteo jamaicensis*, *Buteogallus anthracinus*, la codorniz arlequín *Cyrtonix montezumae*, *Dendroica virens*, *Falco peregrinus*, *Glaucidium brasilianum*, *Icterus cucullatus*, *I. wagleri*, *Melanotis caerulescens*, *Otus asio*, *Parabuteo unicinctus*.

Aspectos económicos: industria, acuicultura, agricultura, ganadería y turismo. Pesquería de crustáceos *Cambarellus (Cambarellus) montezumae* y *Macrobrachium rosenbergii*.

Problemática:

- Modificación del entorno: desecación, deforestación, fragmentación del hábitat, construcción de carreteras, crecimiento poblacional, erosión, abatimiento de manantiales, pastoreo y quema.
- Contaminación: por agroquímicos, descargas de ingenios, industrias y aguas residuales.
- Uso de recursos: especies introducidas de carpa *Cyprinus carpio*, mojarra azul *Lepomis macrochirus*, tilapia azul *Oreochromis aureus*, el guppy *Poecilia reticulata* y del crustáceo *Macrobrachium rosenbergii*. Agua para uso agrícola, urbano e industrial. Uso de suelo agrícola, industrial y recreativo (balnearios).

Conservación: preocupa la reducción y fragmentación de hábitats y la introducción de especies exóticas. Es una zona transicional de las regiones Neártica y Neotropical con una gran riqueza florística y faunística. Representa un área importante para el valle de Cuernavaca debido a su gran permeabilidad edáfica, en donde se recargan los mantos acuíferos que surten al valle. Comprende el Parque Nacional Lagunas de Zempoala y el Corredor Biológico Ajusco – Chichinautzin; así como parte del Parque Nacional Volcanes Iztaccíhuatl – Popocatepetl. Comprende también parte del área natural protegida a nivel estatal Sierra de Huautla.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

C) Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).

La determinación de las Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS), tiene como propósito crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves, en la que cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye las características bióticas y abióticas, un listado avifaunístico que comprende las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El listado completo de AICAS abarca un total 230 áreas, que incluyen más de 26 000 registros de 1 038 especies de aves (96.3 % del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2 % de las especies listadas como amenazadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies indicadas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Fuente: (CONABIO, RMPs, s.f.)

De acuerdo a la **Figura III.10**, el predio del proyecto no incide con la delimitación de las AICAS.

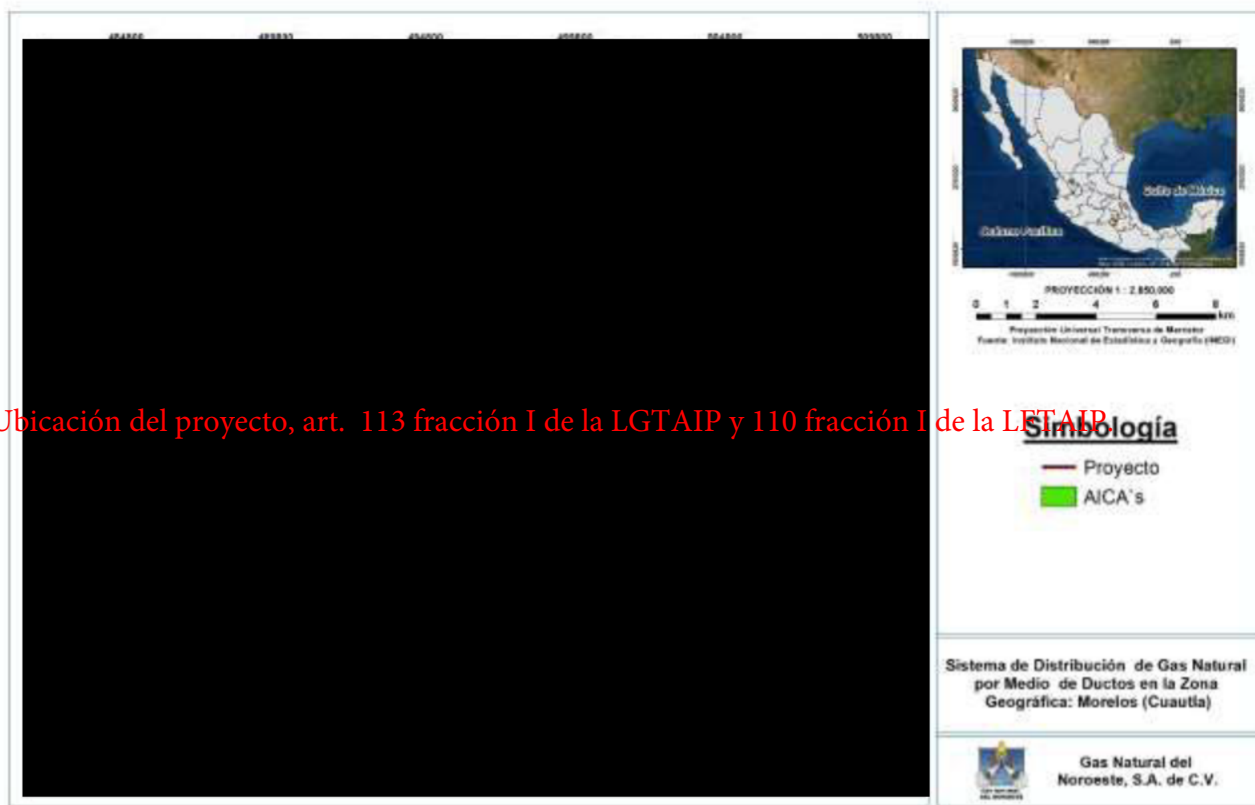
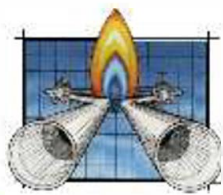


Figura III. 10 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS).

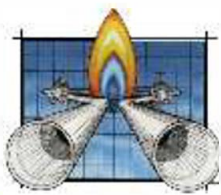


III.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOMS)

Las normas oficiales mexicanas contienen los estándares mínimos o máximos que deben observarse en el desarrollo de actividades productivas. Se rigen por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y son en consecuencia, de aplicación nacional y obligatoria. A continuación, se enlistan aquellas que son aplicables y de que deben ser observadas en determinadas acciones y situaciones del presente proyecto.

Tabla III. 10 Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Norma	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En las diferentes etapas del proyecto no se generarán aguas residuales que se descarguen a cuerpos de agua o a la red de alcantarillado municipal, por lo que no se realizará ningún tipo de tratamiento. El agua residual generada en los baños portátiles será recolectada y dispuesta por el prestador de servicios encargado de los sanitarios.
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	
NOM-041-SEMARNAT-2006 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	
NOM-052-SEMARNAT-2005 Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para la identificación y almacenamiento de los Residuos Peligrosos generados, se tomará en cuenta las características de identificación y clasificación establecida en la presente norma.
NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005.	Los procedimientos para el manejo de residuos que se llevarán a cabo en el proyecto, contemplan medidas preventivas adecuadas, establecidas por las NOMs, incluida la incompatibilidad de residuos de la presente norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-especies nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión,	Esta norma fue considerada para la identificación y evaluación de flora y fauna silvestre en el área de influencia del proyecto, para determinar las especies con algún estatus de riesgo o protección



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

III

Municipio de Cuautla, Mor.

Norma	Vinculación con el proyecto
Exclusión o Cambio- Lista de especies en riesgo.	especial.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Mediante un riguroso programa de mantenimiento, los motores de combustión interna se mantendrán en óptimas condiciones, por lo que las emisiones de gases cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Los niveles de ruido generados por el movimiento de maquinaria y actividades de construcción, cumplirán con los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2012 Que establece Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de ocasionarse derrames que afecten el suelo natural, se procederá a realizar la caracterización y remediación del sitio con apego a lo establecido en la presente norma.
NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se promoverá y capacitará al personal para que utilice su equipo de protección personal (que incluirá tapones auditivos), cuando estos estén expuestos a altos niveles de ruido, además de que el funcionamiento de la maquinaria se realizará en horarios fijos, en cumplimiento con este precepto.
NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	

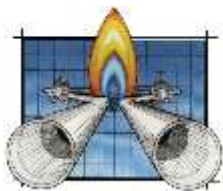
Tanto a nivel nacional como internacional existen algunas normas y estándares específicos a los que habrá de apegarse cuando se pretenda realizar alguna obra correspondiente con los mismos. Sucesivamente se hace mención de los relacionados al presente proyecto, respecto de las bases de diseño de ingeniería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

Instituto Americano del Petróleo (API)

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

Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)

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



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

Instituto Americano de Estándares Nacionales (ANSI)

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

Sociedad Americana de Instrumentos (ISA)

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

Sociedad de Estandarización de Fabricantes (MSS)

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

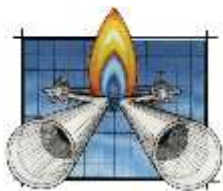
Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE)

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

Agencia de Seguridad Energía y Medio Ambiente (ASEA)

- **NOM-003-ASEA-2016.** Distribución de Gas Natural.

Como parte de las Buenas Prácticas de Operación e Ingeniería (BPOI), Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., previo inicio de operaciones obtendrá el Dictamen de Diseño y de Pre-Arranque del Sistema de Distribución de Gas Natural con apego a lo establecido en la NOM-003-ASEA-2016 en el que se constate que la ingeniería de detalle del proyecto cumple con los requisitos de la norma en mención. Así mismo de manera anual, se realizarán las gestiones necesarias para la obtención de los Dictámenes de Operación y Mantenimiento por parte de una Unidad de Verificación en la materia, con la finalidad de monitorear el grado de cumplimiento de la NOM-003-ASEA-2016.



III.4 LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES

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

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

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

III.4.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

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

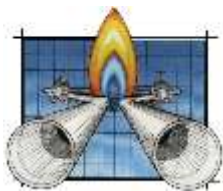
Artículo 4º, quinto párrafo.

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

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

Artículo 25º, último párrafo.

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

Artículo 27º, tercer párrafo.

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

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

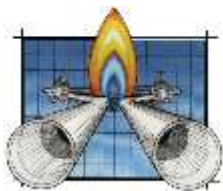
III.4.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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

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

Artículo 30.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

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



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

III

Municipio de Cuautla, Mor.

Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

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

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

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

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

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

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

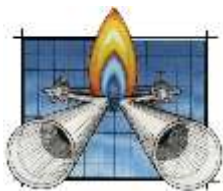
- a)** Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, **gasoductos**, carbo ductos y poliductos,

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

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

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

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

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

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

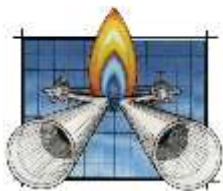
El presente estudio constituye el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generará el gasoducto para distribución de Gas Natural, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, sustentado en términos de lo que se indica en la fracción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

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

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

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

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

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

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

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

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

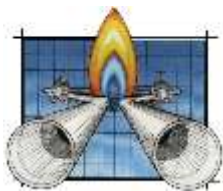
La Promovente cuenta con procedimientos elaborados en base a lo establecido en las normas oficiales mexicanas a que se refiere el presente artículo, por lo que contienen los criterios para el manejo de residuos con la finalidad de evitar la contaminación del suelo.

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

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

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

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

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

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

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

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

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

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

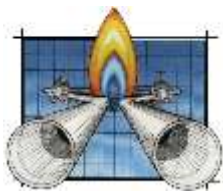
Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental incisos:

C) Oleoductos, Gasoductos, Carbo ductos y Poliductos:

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

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, que consiste principalmente en la construcción y operación de un gasoducto para la distribución de gas natural, es que se presenta a evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

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

La presente manifestación de impacto es del tipo Regional.

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

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

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

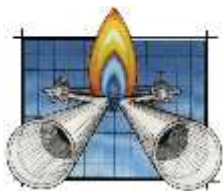
I. Regional, o

II. Particular.

La presente manifestación de impacto es del tipo Regional.

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

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

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

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

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

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

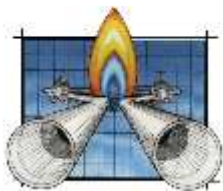
- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental. La Secretaría publicará,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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

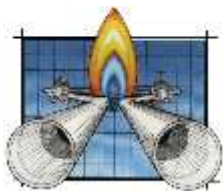
La Promovente con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo dará cumplimiento a las disposiciones establecidas para el manejo de residuos que sean generados en las diferentes etapas del proyecto, mediante la elaboración y puesta en marcha de procedimientos para el manejo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

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

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

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

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

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

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

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

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

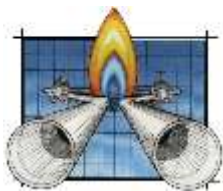
En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

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

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

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

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

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

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

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

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

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

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

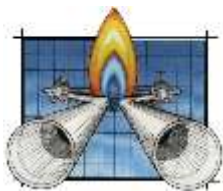
Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.

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

Artículo 67.

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

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



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

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

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

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

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

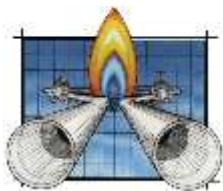
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

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

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

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

- I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;
- II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial;
- III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables;
- V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley;



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

- VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable;
- VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y

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

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

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

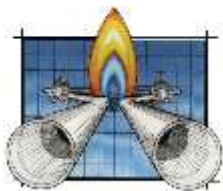
La Secretaría dará respuesta a la solicitud en un plazo máximo de diez días hábiles, de no darse respuesta en dicho plazo se considerará que la prórroga ha sido autorizada.

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

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

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

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



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

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

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

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

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

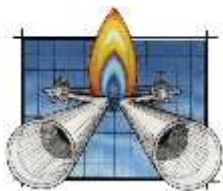
I. Para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos:

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

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

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

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



III.4.7 Ley de Aguas Nacionales.

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

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

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

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

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

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

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

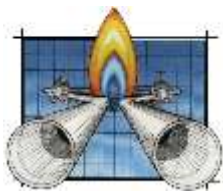
VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales,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

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

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

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

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

III

infiltran en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

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

III.4.8 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

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

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

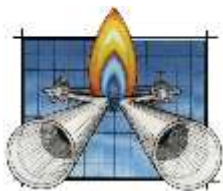
Para el presente proyecto no se requiere permiso para descarga de aguas residuales.

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

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

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

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



III.4.9 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

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

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

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

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

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

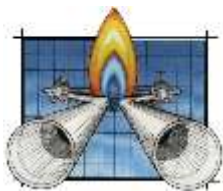
De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

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

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

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

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

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

Artículo 25.- Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.

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

III.4.10 Ley de Hidrocarburos.

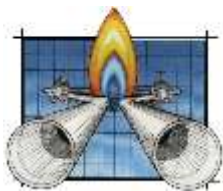
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014 (última Reforma el 04 de mayo del 2021).

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

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

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

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



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

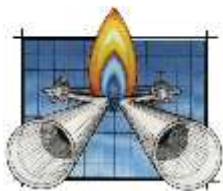
IV. Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.

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

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

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

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



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

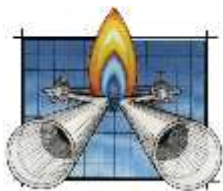
Municipio de Cuautla, Mor.

III

- XII.** Obtener autorización de la Secretaría de Energía o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, para la suspensión de los servicios, salvo por causa de caso fortuito o fuerza mayor, en cuyo caso se deberá informar de inmediato a la autoridad correspondiente;
- XIII.** Observar las disposiciones legales en materia laboral, fiscal y de transparencia que resulten aplicables;
- XIV.** Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda;
- XV.** Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias.

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

- XVI.** Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:
 - a. En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y
 - b. En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente;
- XVII.** Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro;
- XVIII.** Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada;



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

- XIX.** Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros;
- XX.** Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y
- XXI.** Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.

La Promovente dará cumplimiento a los términos y condiciones establecidas en el permiso para la distribución de hidrocarburos, así como a las demás disposiciones y condicionantes que para tal efecto expida la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Aunado a lo anterior, se ajustará estrictamente para su cumplimiento, a lo establecido en las fracciones del Artículo 84 de la Ley de Hidrocarburos.

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

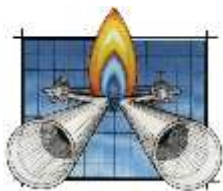
La Promovente atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de los habitantes del municipio donde incide el proyecto.

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

La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

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

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



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

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

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

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

Artículo 30.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

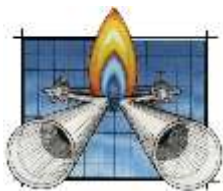
XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

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

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

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

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



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

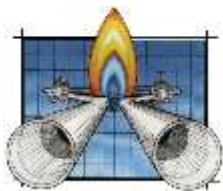
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

III

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

- I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos;
- III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones;
- IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- V. El establecimiento de objetivos, metas e indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración;
- VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración;
- VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- VIII. El control de actividades y procesos;
- IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa;
- X. Los mecanismos de control de documentos;
- XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente;
- XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias;
- XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes;
- XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración;
- XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados;
- XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y

XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.

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

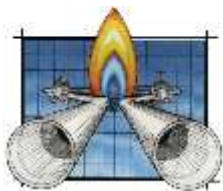
Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.

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

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

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

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



III.5 PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

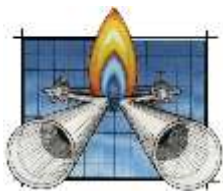
De acuerdo con lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28 de la citada Ley, la Secretaría revisará que se ajusten a las formalidades previstas en la misma Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, y se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano.

Los Programas de Desarrollo Urbano o PDUs, son los instrumentos de Planeación y Ordenamiento del Desarrollo Urbano, que determinan las provisiones, reservas urbanas, usos y destinos, así como las políticas, estrategias y acciones a implementar en el territorio, de acuerdo con su jerarquía conforme al sistema estatal de planeación.

III.5.1 Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautla, Mor.

El PMDUC se estructura en ocho capítulos:

- **Marco de referencia:** Presenta la introducción, antecedentes y delimitación del área de estudio para ubicar de manera general las características del municipio.
- **Marco jurídico:** Establece la fundamentación jurídica del Plan, describiendo los ordenamientos que enmarcan la elaboración de este plan, y con base en los cuales se plantea su contenido, alcances y ámbitos de responsabilidad, de manera que adquiera vigencia legal.
- **Diagnóstico:** Describe y analiza el estado y las perspectivas de la situación urbana en el contexto de los recursos naturales y del desarrollo demográfico, económico, y social municipal.
- **Prospectiva:** Analiza los aspectos demográficos a futuro así como los escenarios que es posible construir, tanto en términos tendenciales como proyectados, y que constituyen el fundamento de las estrategias, los programas y las acciones.
- **Objetivos, Metas y Políticas municipales:** Se refiere a las disposiciones de los programas nacionales que incidan en la ordenación y los planes que actúan como condicionantes de planeación, incluyendo la definición de objetivos particulares y metas.
- **Estrategias:** Define la visión general así como las acciones que permitan disminuir los conflictos detectados y conducir las tendencias del desarrollo urbano de manera positiva para la población
- **Catálogo de Proyectos, obras y acciones:** Establece la estructura programática a través de la cual se piensa lograr la estrategia.
- **Instrumentación:** Se refiere a las condiciones que dan viabilidad y factibilidad económica, política y de gestión al plan, tales como los diferentes niveles de responsabilidad tanto para las entidades del sector público, como del sector privado y social.



OBJETIVOS, METAS Y POLÍTICAS MUNICIPALES

Objetivo general

Contar con un instrumento normativo de planeación que pueda aprovecharse como elemento base en la toma de decisiones, que conduzca al ordenamiento territorial y desarrollo urbano sustentable del municipio de Cuautla en función de sus recursos, que permita ordenar y regular los usos y destinos del suelo, orientar la constitución de reservas territoriales e incidir en la inversión pública.

Políticas

Las políticas en materia de desarrollo urbano tienen el propósito de definir los lineamientos y criterios aplicables para alcanzar los objetivos y metas planteados por los tres órdenes de gobierno a través de los diferentes instrumentos de planeación para el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos. Son los principios y líneas fundamentales de acción a partir de las cuales se enfrentará a los desafíos y problemas municipales de naturaleza pública.

En virtud de lo anterior las políticas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano establecerán la formulación de las estrategias del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautla, en particular la planeación de la estructura urbana.

Estas políticas de orden general se refieren a lineamientos asociados al medio ambiente, a las actividades económicas, contexto social y a zonificar el territorio dentro de los escenarios previstos de urbanización, designándose como política de:

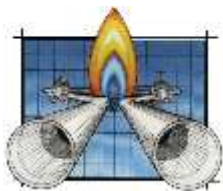
✓ Impulso

A través de esta política se pretende promover, fortalecer y estimular el desarrollo de la ciudad de Cuautla como centro regional, proporcionando a las localidades del municipio y los municipios colindantes servicios de salud, abasto, recreación, deporte, servicios administrativos, entre otros; para lo cual impulsará obras y acciones estratégicas, planeando estas a corto mediano y largo plazo e implementando programas parciales, sectoriales y operativos, así como reglamentos e incentivos.

✓ Mejoramiento

Esta política se asocia a toda el área urbana municipal, debido a que existen descompensaciones, dispersiones y deficiencias en el centro histórico y los subcentros municipales, entre los que destacan los aspectos de inaccesibilidad, vialidades con algún estado de deterioro, imagen urbana heterogénea, bajos ingresos, equipamiento concentrado, infraestructura incompleta y disponibilidad ambiental limitada –arborización y áreas libres de urbanización.

En particular aplicará a los polígonos de actuación del programa hábitat de la SEDESOL y a los identificados como de marginación en el estudio de pobreza y exclusión social del municipio de Cuautla. Por lo que las colonias prioritarias para la aplicación de esta política serán: Las cruces, Delegación Tetelcingo, Cuahutemoc, Lázaro Cárdenas, Año de Juárez, Vicente Guerrero, Ignacio Zaragoza, Cuautlixco, Paraíso, Benito Juárez Otilio Montaña, Hermenegildo Galeana, Iztaccihuatl, Gabriel Tepepa, Pablo Torres Burgos.



✓ Consolidación

Con base a la necesidad de optimizar los recursos disponibles (naturales como el suelo y los económicos), se propiciara que las áreas ocupadas por asentamientos humanos regulares que se encuentran en proceso de urbanización, se mantengan dentro del espacio urbano actual que ocupan, que se ordene su estructura básica a través de la introducción de equipamiento e infraestructura y la utilización de lotes baldíos, así como de las áreas subocupadas. En particular esta política aplicará a las zonas semi urbanas ubicadas dentro de la ciudad de Cuautla y para las localidades Calderón, El Hospital, La Tres de Mayo y Puxtla.

✓ Crecimiento

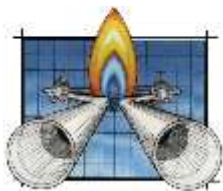
Dadas las tendencias de ocupación del suelo de la última década (principalmente en usos agrícolas), así como la falta de regulación y administración del suelo a un nivel de planeación más desagregado, a partir de información actualizada, las políticas de crecimiento urbano deben considerar los requerimientos de vivienda por niveles de desagregación considerando las densidades de vivienda y población, la infraestructura, los servicios y el equipamiento convencional urbano, así como ambiental. A partir de lo anterior la política de crecimiento se aplicará programando las áreas necesarias para la expansión física de la ciudad de Cuautla y sus localidades a corto, mediano y largo plazo, de acuerdo a su aptitud territorial y a los requerimientos de suelo para vivienda, equipamiento e infraestructura. Por lo que se fomentará la elaboración de programas parciales de desarrollo urbano, maestros, de manejo, estudios y proyectos, que definan y detallen el nivel de planeación de los centros de población, especificando áreas de actuación prioritaria y estratégicas, entre otros. Asimismo establecerá los programas que permitan fomentar el desarrollo de vivienda, para reducir el rezago existente.

✓ Redensificación

El objetivo específico de esta política es maximizar la eficiencia económica del territorio garantizando su cohesión social y cultural. Con esta política se pretende optimizar el uso adecuado del suelo, de acuerdo a su vocación, a su capacidad de equipamiento e infraestructura instalada, modificando las densidades de población, los usos y destinos de ocupación del suelo actual y el vigente. Su ámbito de aplicación es para las zonas urbanas que de acuerdo a sus condiciones físicas y de equipamiento, infraestructura y característica de servicios que presentan son susceptibles de modificar su densidad de población y vivienda.

✓ Aprovechamiento

Se refiere fomentar la utilización de predios que por su localización colindante o dentro del área urbana actual y su vocación de suelo de acuerdo a la aptitud territorial debe destinarse para el establecimiento de asentamientos humanos, equipamiento e infraestructura o de reservas territorial. Fuera del área urbana aquellos predios o parcelas de potencial agrícola de temporal y de riego o uso pecuario.



✓ Protección

Esta política busca mantener las condiciones del medio ambiente y natural del municipio de acuerdo a las Unidades de Gestión Territorial establecidas en el Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico de Cuautla. Con la finalidad de controlar la explotación de los recursos naturales, preservando dentro de los niveles óptimos su utilización, y regeneración.

✓ Restauración

En general esta política aplica a todo el territorio municipal, con la cual se pretende en el área intraurbana implementar y conservar espacios públicos para recreación y deporte con áreas verdes que introduzcan vegetación nativa.

Fuera del área urbana fomentara la reforestación de áreas con valor ambiental, tal como lo establece el PMOETC con vegetación nativa o endémica, el desasolve de ríos, canales y barrancas, así como mantenimiento de carreteras caminos y brechas con materiales permeables. Así mismo estimulara el control de plaga y poda de árboles ubicados en los derechos de vía que pudieran causar algún tipo de riego.

✓ Conservación

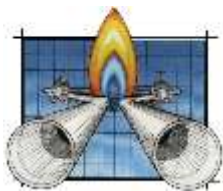
Las áreas de conservación tienen necesariamente particularidades poco aptas para el desarrollo urbano, estas incluyen la disponibilidad de agua en manantiales, áreas agrícolas productivas y fragmentos de vegetación secundaria, donde no se propone ningún tipo de urbanización, sin embargo se sugiere atención económica por diferentes rutas y en términos de subsidios a la actividad agrícola, así como para usos no convencionales pero administrados por el municipio, incluyendo agricultura rural sustentable, agroturismo rural, ecoturismo y turismo rural. Esta política aplica fuera del área urbana, de acuerdo a lo que contempla el PMOETC, en el Área Natural Protegida “Los Sabinos - Santa Rosa - San Cristóbal” y las zonas arqueológicas identificadas por el INHA, así como los edificios, monumentos, plazas públicas, parques y en general en las áreas que constituyen acervos históricos y culturales del municipio.

ESTRATEGIAS

Zonificación primaria. Organización del suelo urbano

La organización del centro de población permite describir y delimitar los usos del suelo necesarios para el funcionamiento de un área. En este caso se trata del área urbana y su entorno municipal, debido a que las aglomeraciones urbanas tienen extraterritorialidades y demandas concretas de aspectos alimenticios, energéticos, ambientales que no provienen necesariamente del centro de población.

Por lo tanto los usos del suelo urbanos de carácter general (suelo urbano, urbanizable y suelo de no urbanizable) incluyen explícitamente el funcionamiento urbano ambiental (área recientemente urbana, áreas de reserva y mitigación de ocupación del suelo, áreas de preservación ecológica, áreas libres de urbanización en el interior de la ciudad), de las que se tiene que dar cuenta para poder integrar en un



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

III

escenario de mediano plazo, donde la ciudad se considere sustentable, dentro de una red internacional ampliamente reconocida y que permite con una instrumentación eficiente buscar recursos internacionales para su completo desarrollo.

✓ Usos urbanos de carácter general

El análisis la aptitud territorial del área de estudio permite obtener el suelo urbano, urbanizable y no urbanizable de Cuautla, los cuales están descritos de la siguiente forma:

- **Suelo Urbano** es donde se prevé la implantación de usos del suelo y establecimientos urbanos.
- **Suelo urbanizable** son áreas que de acuerdo a sus características topográficas, de uso actual, capacidad agrológica y disponibilidad de agua, se consideran aptas para uso urbano y en consecuencia son susceptibles de ser aprovechadas para la ubicación de vivienda, equipamiento urbano y actividades económicas generadoras de empleo.
- **Suelo no urbanizable** se refiere a la preservación y aprovechamiento de recursos naturales, agrícolas, pecuarios y similares.

De acuerdo a la **Figura II.8**, el proyecto incide en su totalidad en áreas con suelo urbano, en donde se promueve la instalación de infraestructura para fomentar el desarrollo y ordenamiento urbano, por lo que no existen impedimentos para el desarrollo de la obra correspondiente al presente proyecto.

Cabe mencionar que el proyecto no contempla la instauración de ningún tipo de industria, pero favorecerá el desarrollo industrial de la región al promover el uso de una energía más limpia y económica en comparación con otros combustibles fósiles.

Por lo anterior, el desarrollo del presente proyecto es congruente con los usos de suelo establecidos por el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Cuautla.

Cabe mencionar que, este programa no establece matriz de compatibilidad urbanística, por lo que previo de inicio de actividades para la construcción del proyecto se gestionará ante el gobierno municipal de Cuautla, todos los permisos requeridos para la construcción y operación del sistema para distribución.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

III

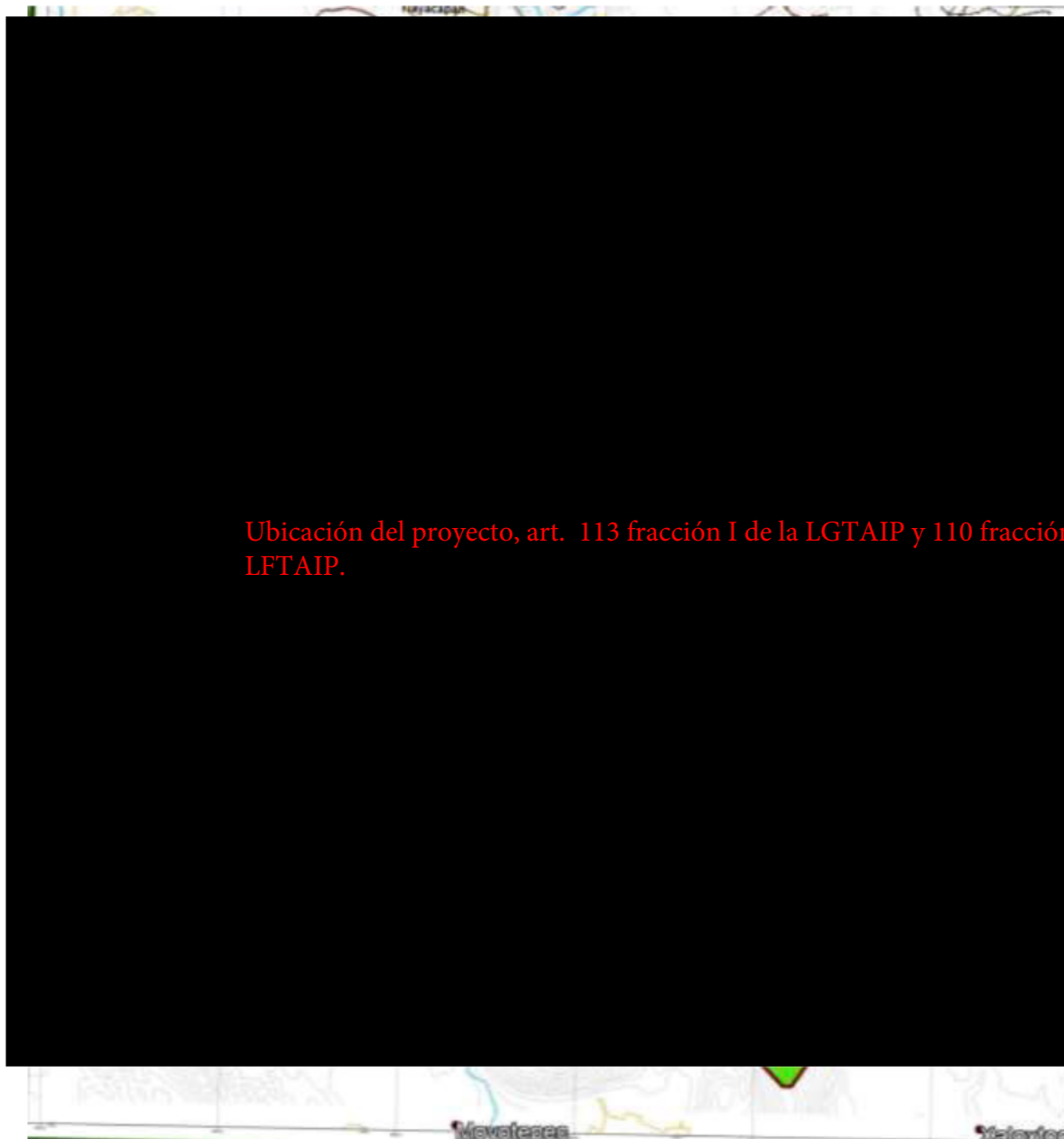
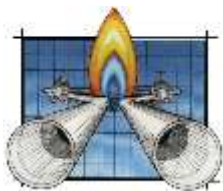


Figura III. 11 Zonificación primaria de uso de suelo del municipio de Cuautla.



III.6 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019 – 2024

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

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

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

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

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

En este sentido, es claro que el gobierno Federal está a favor de las empresas particulares que promueven el incremento en la producción, almacenamiento y distribución de combustibles y da el paso para que se incremente la infraestructura de transporte y distribución para llevar el uso del energético a todos los rincones del País.

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

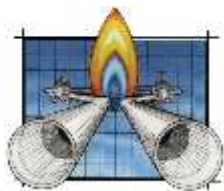
III.3 Eje transversal 3 “Territorio y desarrollo sostenible”

Dentro del cual se incluye lo siguiente:

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

3. En los casos que resulte aplicable, la determinación de las opciones de política pública deberá favorecer el uso de tecnologías bajas en carbono y fuentes de generación de energía renovable; la reducción de la emisión de contaminantes a la atmósfera, el suelo y el agua, así como la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. ...”

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

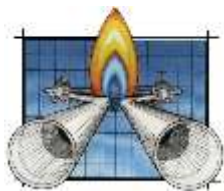
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

III

Municipio de Cuautla, Mor.

Bibliografía

- CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- CONABIO. (s.f.). *RMPs*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_028.html
- CONANP. (2016). *Sistema de Información Geográfica de las Áreas Naturales Protegidas (SIG)*. Recuperado el Noviembre de 2017, de <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-de-las-areas-naturales-protegidas>
- DIPUTADOS, C. D. (s.f.). *LEYES FEDERALES VIGENTES*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- SEMARNAT. (s.f.). *Ordenamiento Ecológico*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>

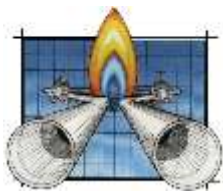


Índice

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.	3
IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.	5
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).	11
IV.2.1. Análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.	11
IV.2.2. Medio abiótico.	12
IV.2.3. Medio biótico.	46
IV.2.4 Medio socioeconómico.	53
IV.2.5 Paisaje.	56
IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.	58

Índice de Figuras

Figura IV. 1 Incidencia del proyecto dentro de las UGAs del POEREM.	6
Figura IV. 2 Cuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.	7
Figura IV. 3 Subcuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.	7
Figura IV. 4 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.	8
Figura IV. 5 Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto.	10
Figura IV. 6 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.	13
Figura IV. 7 Valores de precipitación existentes en el SAR.	14
Figura IV. 8 Valores de temperatura existentes en el SAR.	15
Figura IV. 9 Relieve del Estado de Morelos.	20
Figura IV. 10 Incidencia del SAR dentro de la Provincia Fisiográfica.	22
Figura IV. 11 Subprovincia Fisiográfica donde incide el SAR del proyecto.	23
Figura IV. 12 Sistemas de Topoformas existentes en el SAR del proyecto.	24
Figura IV. 13 Características geológicas del SAR.	26
Figura IV. 14 Ubicación del SAR proyecto conforme a las Regiones Sísmicas del País.	28
Figura IV. 15 Edafología presente en el SAR.	34
Figura IV. 16 Hidrografía del Estado de Morelos.	37
Figura IV. 17 Región Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.	39
Figura IV. 18 Cuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.	40
Figura IV. 19 Subcuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.	40
Figura IV. 20 Acuífero en el que incide el Proyecto.	42
Figura IV. 21 Uso de suelo y vegetación en el estado de Morelos.	47
Figura IV. 22 Uso de Suelo y Vegetación en el SAR del proyecto.	48
Figura IV. 23 Elaboración del diagnóstico ambiental del área.	58
Figura IV. 24 Uso de Suelo y Vegetación en el SAR del proyecto.	62



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

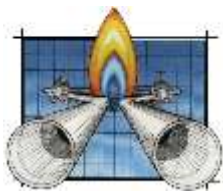
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

Índice de Tablas

Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.....	13
Tabla IV. 2 Normales Climatológicas.	15
Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2009 al 2019.....	16
Tabla IV. 4 Características de la Provincia Fisiográfica donde incide el SAR.....	21
Tabla IV. 5 Características de la Región Hidrológica donde se ubica el SAR.....	37
Tabla IV. 6 Uso de Suelo y Vegetación en el SAR del Proyecto.	48
Tabla IV. 7 Especies identificadas de la Selva baja caducifolia.	49
Tabla IV. 8 Árboles	49
Tabla IV. 9 Arbustos.	49
Tabla IV. 10 Herbáceas.....	50
Tabla IV. 11 Mamíferos.	52
Tabla IV. 12 Aves.....	52
Tabla IV. 13 Anfibios.....	52
Tabla IV. 14 Gradientes de deterioro dentro del área de estudio.....	60



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

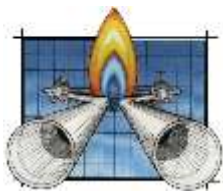
La integración del presente capítulo se fundamenta en la necesidad de presentar a la autoridad un análisis detallado de la descripción de los componentes del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde se pretende ubicar el proyecto.

Un objetivo fundamental que se abordará en este capítulo es el de realizar una correcta delimitación del SAR e identificar las condiciones actuales del mismo Sistema Ambiental Regional y así poder realizar el diagnóstico del entorno donde se ubicará el proyecto, describiendo las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región que pudieran asociarse al mismo.

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

Es importante mencionar, que ni la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), ni su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental, ofrecen una definición de lo que pueda comprenderse como Sistema Ambiental Regional, sin embargo la guía para elaborar la MIA Regional, plantea lineamientos para definir y delimitar un sistema ambiental regional en base a la congruencia y detalle con que se identifiquen y caractericen cada uno de los ecosistemas que influye en el área de estudio, con un soporte científico que permita el análisis para la integración ambiental de cada uno de sus factores (bióticos y abióticos). Es por ello que lo circunscribe, como *una unidad geográfica, inventariable y cartografiable de los ecosistemas* y lo concibe como un espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales de aprovechamiento.

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

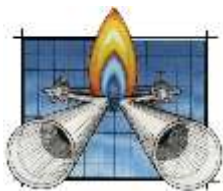
Municipio de Cuautla, Mor.

IV

Por otra parte, la conceptualización geográfica del término podría homologarse a la de “unidad natural” y se traduce en una visión más tradicional, se concentra en la estructura del espacio, en la organización de patrones y arreglos de distribución de sus principales componentes, en su localización, extensión y distribución, los cuales dependen de las relaciones entre los factores bióticos y abióticos de ese espacio organizado, tendiendo siempre a conocer sus causas y las leyes que las rigen.

Así, la división secuencial de la observación del territorio en porciones más pequeñas de extensión, pero con análisis de mayor detalle y subordinadas entre sí, constituye uno de los pasos más importantes en el proceso de desarrollo de una línea de base para alcanzar un diagnóstico que describa sus atributos, sus propiedades y los procesos que ahí se presentan. En éste sentido, desde el objetivo y alcance de esta MIA-R, esa porción, relativamente pequeña del territorio conforma lo que el marco jurídico denomina “Sistema Ambiental Regional” y los diversos espacios considerados en su desarrollo son:

- ✓ **Región:** Espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de estos.
- ✓ **Sistema Ambiental Regional (SAR):** Es una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de un espacio geográfico, considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes (bióticos y abióticos), y de sus procesos ambientales significativos.
- ✓ **Área de establecimiento del proyecto (AeP):** Este rubro es asumido como el espacio físico que será ocupado directamente por el proyecto; sus límites, corresponden a los límites físicos del proyecto.



IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental Regional es la delimitación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y la definición de microcuencas hidrológicas, ya que acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. al. (2010) y Toledo (2006), éstas son la aproximación conceptual más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces, es decir, la expresión espacial de los ecosistemas.

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

A) Hidrología (Cuencas, Subcuencas y Microcuencas).

Las cuencas son territorios drenados por un único sistema fluvial natural, se puede decir que drena sus aguas al mar de un único río principal, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Las cuencas hidrológicas son unidades de división funcional con coherencia, lo cual permite una verdadera integración entre lo social y lo ambiental.

Con esta capa temática se determinó el área del sistema ambiental, ya que la delimitación de las cuencas y microcuencas de las regiones hidrológicas, conformando con ello un límite ambiental en donde se encuentra una interacción entre factores y subfactores del ambiente.

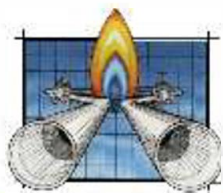
B) Unidades de Gestión Ambiental (UGAs).

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

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

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

Las unidades resultantes pueden ser segmentadas en función de las características económicas que se encuentran en las comunidades, o las características sociales y culturales de la población que ahí habita, o bien por la presencia de conflictos o problemas ambientales. También pueden ser subdivididas por cuestiones de competencias en la aplicación de la administración. En otras palabras la construcción de este tipo de unidades parte de la identificación de unidades homogéneas y la vinculación con sus características socioeconómicas y características culturales,



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

para algunos casos esto puede ser la delimitación de estas unidades de gestión. Algunos otros casos los complementamos con la problemática ambiental. (SEDUMA)

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) requeridas para la conformación del SAR fueron las que establece el Programa de Ordenamiento Regional del Estado de Morelos, del se seleccionaron aquellas UGAs en donde incide directamente el sistema de distribución de gas natural.

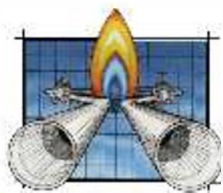
De acuerdo a lo establecido en el Capítulo III de la presente MIA, el sistema de distribución de gas natural incide en las UGAs 61, 101, 173 y 186. **Ver Figura IV.1.**



Figura IV. 1 Incidencia del proyecto dentro de las UGAs del POEREM.

Así mismo, se incluye información a diferentes escalas de análisis hidrológico, considerando que, a un nivel más amplio, el área de referencia (subcuenca) pertenece a una cuenca y a su vez, ésta última pertenece a una Región Hidrológica.

El Sistema de Distribución está incluido al interior de la Región Hidrológica denominada RH 18 Balsas, dentro de la Cuenca Hidrológica conocida como R. Grande de Amacuzac (**Ver Figura IV.2**), dentro de la Subcuenca Hidrológica R. Cuautla (**Ver Figura IV.3**), dentro de las cuales se delimitan las Microcuencas Hidrológicas que se tomaron en cuenta para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (**Ver Figura IV.4**).



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

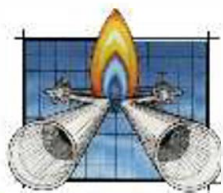
IV



Figura IV. 2 Cuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.



Figura IV. 3 Subcuenca Hidrológica en la que incide el proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

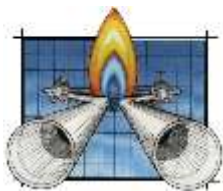
IV



Figura IV. 4 Microcuencas Hidrológicas en las que incide el proyecto.

Para este caso en particular, para la delimitación de las microcuencas, se partió de la delimitación de las microcuencas de FIRCO; las cuales obedecen en principio a criterios físicos y biológicos pero se complementa con criterios de tipo productivo y social, ya que este Programa fue desarrollado tomando como base a la población y sus necesidades productivas, además de que las herramientas con que se contaba cuando se realizó no tenían la precisión de los modelos de elevación geográfica con que se cuentan en este momento, por lo que su precisión no es del todo acorde a los límites de las cuencas y subcuencas hidrológicas del INEGI.

Lo anterior se ve claramente cuando se sobrepone la delimitación de las microcuencas de FIRCO con la delimitación de las subcuencas hidrográficas que se presentan en la versión 2.0 de la Red Hidrográfica escala 1:50 000 del INEGI, las microcuencas ocupan una superficie donde sus límites nortes difieren con la delimitación de la subcuenca. Lo mismo sucede con la delimitación de las microcuencas establecidas por el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

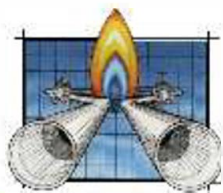
IV

Con el fin de delimitar adecuadamente la extensión de las microcuencas se procedió a hacerlo tomando como base las microcuencas de FIRCO y ajustándolas con el sistema de subcuencas de la Red Hidrográfica del INEGI y rectificado sus bordes con el fin de hacerlos coincidir con la delimitación de la Subcuenca e incluyendo únicamente aquella superficie perteneciente a la Subcuenca en que se encuentra el proyecto. Esta delimitación obedece a criterios físicos y fue realizada con el uso de herramientas técnicas y metodológicas probadas como es el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) a través del Programa ARC Map 10.1.

Aunado a lo anterior, como parte de los criterios para la selección de las microcuencas como delimitación del Sistema Ambiental del presente proyecto, es porque de acuerdo a lo establecido por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), una microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, en la búsqueda de la sostenibilidad de los sistemas de producción y los diferentes medios de vida. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente), lo anterior puede ser interpretado con el mismo objetivo con el que son delimitadas las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) de los Programas de Ordenamiento Ecológico (POE) establecidos en México, pero, toda vez que, en el área de influencia del proyecto no existe un instrumento de ordenamiento como tal, se tomó en consideración la delimitación de la microcuenca como principal criterio para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Una vez delimitadas por separado cada una de las UGAs y Microcuencas en las que incide directamente la red de distribución, con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica (SIGs) fue establecido el Sistema Ambiental Regional del proyecto recortando cada una de las capas de tal manera que las dimensiones del SAR fueran acordes a las características del proyecto y se procedió a la caracterización de las condiciones climáticas, edáficas, hídricas, bióticas y socioeconómicas de dicha área; con base a la información bibliográfica y cartográfica.

De acuerdo a lo anterior, la delimitación del Sistema Ambiental Regional del presente proyecto quedó definido como se muestra en la **Figura IV.5**, el cual tiene una superficie **de 103 803 Hectáreas**.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

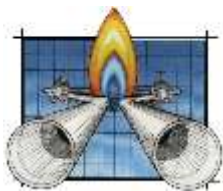
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

IV



Figura IV. 5 Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto.



IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

IV.2.1. Análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

En primera instancia se debe señalar que el SAR, se encuentra constituido, por condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas que han prevalecido en el ambiente regional, que le confieren características particulares en cuanto a tipos de vegetación y fauna nativa. El medio biótico y abiótico que ha interactuado a través del tiempo con los grupos sociales y sus procesos productivos, culturales y por ende las formas de apropiación de la naturaleza, han definido de manera integral la estructura, fisonomía y características de las comunidades naturales que hoy día se presentan en el SAR.

Con el fin de fundamentar la aseveración anterior, se analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural del área de estudio, así como de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por un aumento demográfico y la intensificación de las actividades productivas, considerando su comportamiento en el tiempo y espacio.

Se puede señalar que han sido los procesos productivos, en lo particular los procesos de trabajo y las relaciones sociales de producción que se han utilizado en el área de estudio, quienes han determinado el paisaje que se presenta en la actualidad, en el Sistema Ambiental Regional.

❖ Integridad funcional y capacidad de carga del SAR

El desarrollo del Proyecto involucra una serie de actividades, en las etapas de “preparación de sitio y construcción” que impactarán de diferente manera e intensidad el área de influencia en el que se erigirá, sin embargo, el Proyecto no impactará la integridad funcional de Sistema Ambiental, ya que con las medidas de prevención y/o mitigación se permitirá mantener la resiliencia o capacidad de carga de los diferentes ecosistemas presentes en la región.

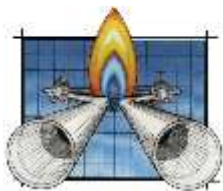
El proyecto se desarrollará dentro de zonas urbanas, en estas zonas la capacidad de resiliencia del ecosistema es alta, dadas las características propias de las áreas de clima templado y cálido que permiten la sobrevivencia de las especies vegetales y faunísticas a pesar de las condiciones antrópicas que se desarrollan en la región.

En cuanto al entorno natural de las regiones cercanas al SAR, donde se presenta vegetación natural no se verá afectado, por lo que su capacidad de resiliencia no será determinada por actividades propias del Proyecto, más bien solo por sus procesos naturales de cambio.

Por lo que la vegetación primaria es un fiel reflejo, en un nivel de equilibrio definido.

En cuanto a la integridad funcional del SAR, es preciso diferenciar en un sentido amplio las unidades ambientales presentes en él, para así poder explicarla en relación a sus componentes y manejo de los recursos existentes en la zona.

En relación de la diversidad biológica que presenta el SAR, ha sido determinada por la interacción de sus componentes abióticos como son: topografía, relieve, suelo, clima temperatura, precipitación, humedad (entre otros) que permitirán el establecimiento de determinadas formas de vida a través de



procesos de sucesión ecológica. Estos procesos están estrechamente relacionados con las especies de fauna, por lo que cualquier modificación o cambio en el ambiente se verá directamente influenciado en las poblaciones de especies tanto vegetales como animales ya que existe una relación simbiótica.

Es importante mencionar, que tanto las comunidades vegetales como son Pastizales, Selvas y Bosques, así como las comunidades de fauna silvestre presentes en el SAR, no se afectarán por el desarrollo proyecto, más bien su estabilidad y desarrollo se deben directamente a procesos naturales de precipitación pluvial, características edáficas y exposición topográfica para la vegetación y a características que le confieren alimento, refugio y anidación a las especies de fauna, ya que ambas comunidades se distribuyen de manera natural en otras áreas dentro del SAR.

El área que comprende el SAR, presenta una gran diversidad biológica, debido a su hábitat, topografía y la mezcla de especies de fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica de la zona y en algunos casos el aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado.

IV.2.2. Medio abiótico.

A) Clima y fenómenos meteorológicos.

La temperatura media anual en el estado de Morelos es de 21.5°C. El mes más frío es enero con una temperatura mínima promedio de 10°C y los más cálidos son abril y mayo con temperatura máxima promedio alrededor de 32°C.

Las zonas cálidas (de 22°C a mas) ocupan el 68.17% del territorio estatal, le siguen las zonas semicálidas (entre 18 y 22°C) que ocupan el 18.85%, luego las zonas templadas (entre 12 y 18°C) que ocupan el 9.7% y finalmente las zonas semifrías (entre 5 y 12°C) que ocupan el restante 3.28%.

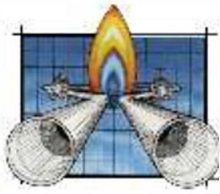
La precipitación media del estado es alrededor de 900 mm anuales; las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre.

El 97.75% de la superficie del estado presenta clima subhúmedo y el 2.25% presenta clima húmedo.

En términos generales los climas predominantes en el Estado de Morelos, por extensión territorial, son: cálido subhúmedo (68.17%), semicálido subhúmedo (18.85%), templado subhúmedo (9.7%), semifrío húmedo (2.25%) y semifrío subhúmedo (1.03%).

TIPO DE CLIMA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)

A continuación, se presenta una descripción de cada uno de los tipos de climas presentes a lo largo del SAR del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

IV

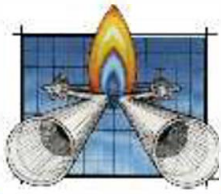
Tabla IV. 1 Tipos de Climas existentes en el SAR del proyecto.

Clima	Descripción
(A)C(w1)	El clima (A)C(w1) Semicálido subhúmedo del grupo C tiene una temperatura media mayor de 18°C, la temperatura del mes más frío menor a 18°C y la temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Las lluvias se presentan principalmente en el verano con precipitación del mes más seco menor de 40 mm y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% del total anual
(A)C(w0)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual
Awo	El clima Awo Cálido subhúmedo. Tiene una temperatura media anual mayor de 22°C, la temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Las lluvias se presentan principalmente en el verano con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% del total anual.

(CONABIO, Portal de Geoinformación)



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



A.1 Precipitación

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, la mayor parte del SAR del proyecto presenta valores de precipitación entre 800 y 1 000 mm que es donde incide el proyecto, mientras que el resto corresponde a valores de precipitación entre 1 000 y 1 200 mm. **Ver Figura IV.7**

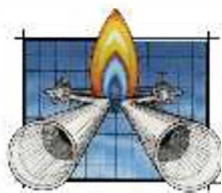


Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

Figura IV. 7 Valores de precipitación existentes en el SAR.

A.2 Temperatura

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de las Isotermas a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en mayor parte de la superficie del SAR, se presentan temperaturas anuales con valores entre 22°C y 24°C que es donde mayormente incide el proyecto, mientras que en menor superficie se presentan temperaturas con valores entre 20°C y 22°C, y al Noroeste del SAR se presentan temperaturas entre 18°C y 20°C. **Ver Figura IV.8**



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

IV



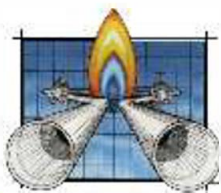
Figura IV. 8 Valores de temperatura existentes en el SAR.

A.3 Normales Climatológicas

Dentro de la delimitación del SAR se localizan diferentes estaciones climatológicas, de las cuales se seleccionó la que tiene incidencia en el SAR proyecto y más cercana a la localización del proyecto, de la cual, se tomaron los datos de temperatura y precipitación para establecer los históricos promedios en la zona del proyecto, de acuerdo a lo que se establece en la siguiente tabla.

Tabla IV. 2 Normales Climatológicas.

ESTADO DE: MORELOS							PERIODO: 1981-2010						
ESTACIÓN: 17052 YECAPIXTLA				LATITUD: 18°53'00" N			LONGITUD: 098°51'54" W			ALTURA: 1 590 MSNM			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÁXIMA													
Normal	36.7	38.0	30.0	31.4	31.3	28.6	26.8	27.1	26.9	27.1	27.3	26.8	28.2
TEMPERATURA MEDIA													
Normal	19.1	19.9	21.5	23.2	23.7	22.6	20.9	21.1	21.1	20.9	20.3	19.5	21.2



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"**

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

ESTADO DE: MORELOS							PERIODO: 1981-2010						
ESTACIÓN: 17052 YECAPIXTLA				LATITUD: 18°53'00" N			LONGITUD: 098°51'54" W			ALTURA: 1 590 MSNM			
ELEMENTOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA MÍNIMA													
Normal	11.5	11.8	12.9	15.0	16.1	16.5	15.0	15.1	15.3	14.7	13.3	12.2	14.1
PRECIPITACIÓN													
Normal	8.6	6.3	1.9	14.4	68.7	204.4	194.7	221.6	211.6	65.6	11.9	1.9	1011.6

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CNA)

De acuerdo a la tabla anterior los valores de precipitación y temperatura promedios en el área de influencia del proyecto son 1 011.6 anuales y 21.2 °C, así mismo de acuerdo a los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la velocidad del viento promedio es de 0.76 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 57%

A.4 Fenómenos Climatológicos

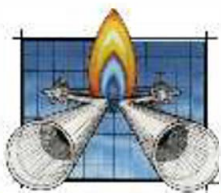
En la región donde se localiza el proyecto, los fenómenos climatológicos se presentan de la siguiente manera:

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

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

Tabla IV. 3 Huracanes y tormentas tropicales registrados en México del año 2009 al 2019.

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2019	Atlántico	De acuerdo a los datos del Servicio Meteorológico Nacional, ningún Huracán o Tormenta Tropical tocó tierra.		
	Pacífico			
2018	Atlántico	<u>Ninguno tocó tierra</u>		
	Pacífico	Vicente	TT	Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Colima.
		Sergio	H4	Baja California Sur, Baja California, Sonora y Sinaloa.
		Carlotta	TT	Oaxaca, Michoacán y Guerrero.
		Bud	H1	Baja California Sur, Sonora y Sinaloa.



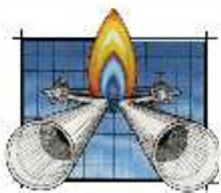
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2017	Atlántico	Franklin	H1	Quintana Roo, Yucatán y Veracruz.
		Katia	H2	Veracruz y Puebla.
	Pacífico	Beatriz	TT	Oaxaca.
		Calvin	TT	Oaxaca y Chiapas.
		Lidia	TT	Baja California Sur y Baja California.
2016	Pacífico	Depresión Tropical No. 1	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Javier	TT	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Baja California Sur.
		Newton	H1	Baja California Sur y Sonora.
	Atlántico	Colin	TT	Yucatán y Quintana Roo.
		Danielle	TT	Hidalgo, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.
		Earl	H1	Puebla, Veracruz, Tabasco y Campeche.
2015	Pacífico	Blanca	H4	Baja California y Baja California Sur.
		Carlos	H1	Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		D.T. No. 16	DT	Baja California, Baja California Sur y Sonora.
		Patricia	H5	Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas.
2014	Pacífico	Simón	H4	Michoacán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Baja California Sur, Colima y Jalisco.
		Trudy	TT	Guerrero, Chiapas y Oaxaca.
		Vance	DT	Sinaloa, Durango, Jalisco, Colima, Nayarit
	Atlántico	Dolly	TT	San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz.
		Depresión Tropical 9	DT	Campeche.
2013	Pacífico	Bárbara	H1	Chiapas y Oaxaca.
		Erick	H1	Oaxaca y Baja California Sur.
		Ivo	TT	Baja California Sur
		Juliette	TT	Sinaloa y Baja California Sur.
		Lorena	TT	Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit y Sinaloa.



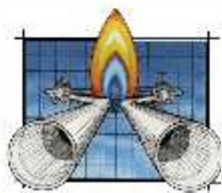
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		Manuel	H1	Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco.
		Sonia	TT	Sinaloa.
	Atlántico	Barry	TT	Campeche y Veracruz.
		Fernand	TT	Campeche y Veracruz.
		D.T. 8	DT	Tamaulipas.
		Ingrid	H1	Tabasco, Veracruz y Tamaulipas.
		Karen	TT	Yucatán y Quintana Roo.
2012	Pacífico	Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur.
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca.
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
		Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Rina	TT	Quintana Roo.
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.
		Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas e Hidalgo.
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco.
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz.
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche.
		Hermine	TT	Tamaulipas.



Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
2009		DT 2	DT	Tamaulipas.
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León.
	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora.
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz.
		Ágatha	TT	Chiapas.
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero.
		Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo.

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

Fuente: **Servicio Meteorológico Nacional (SMN)**

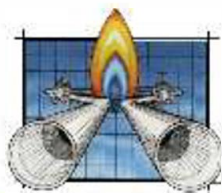
De acuerdo a la **Tabla IV.3** y a las consultas de información para el área del proyecto, se considera que el estado de Morelos y específicamente el área donde se localiza el SAR no son susceptibles a la afectación por fenómenos climatológicos como Huracanes o Tormentas Tropicales, ya que no se tienen registros de que este tipo de fenómenos hayan afectado la infraestructura urbana del municipio de Cuautla o Yecapixtla, sin embargo, en los últimos años se han presentado lluvias torrenciales atípicas que han sido generadas por la llegada de algún fenómeno climatológico en las costas de la República Mexicana (principalmente en el Océano Pacífico), mismas que han causado inundaciones significativas en las áreas vulnerables del municipio, sin embargo, esto no significa que la infraestructura que conformará el sistema para distribución de gas natural sea vulnerable a ese tipo de afectaciones, ya que en su totalidad quedará instalada de manera subterránea a no menos de 1.5 m de Profundidad y se cumplirán con los requisitos mínimos de seguridad establecidos en la NOM-003-ASEA-2016, por lo que no existe riesgo de afectaciones a la infraestructura de distribución de gas producto de fenómenos hidrometeorológicos.

B) Geología y Geomorfología.

Estado de Morelos.

El relieve del estado de Morelos lo conforma principalmente un sistema montañoso que atraviesa el estado por el centro de norte a sur. Al norte las altitudes superan los 3.000 metros sobre el nivel del mar (msnm). En el extremo nororiental del estado se encuentra la mayor elevación, el volcán Popocatepetl con 5.500 msnm.

Las sierras cubren el 37.22% de la superficie del estado, las llanuras el 24.26%, los lomeríos el 20.09%, las mesetas el 13.97% y los valles el 4.46%.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

La superficie del Estado de Morelos forma parte de las provincias fisiográficas: “Sierra Madre del Sur” y “Eje Neovolcánico”.

La Sierra Madre del Sur abarca el 43.24% del territorio estatal, abarcando la parte suroccidental de la entidad; dentro del estado la conforma la subprovincia “Sierras y Valles Guerrerenses”. La principal elevación es el cerro El Potrero de los Burros.

El Eje Neovolcánico abarca el 56.76% del territorio estatal, abarcando el norte, el oriente y el suroriente de la entidad. Las subprovincias que la conforman dentro del estado de Morelos y la porción del territorio estatal que cobijan son: Lagos y Volcanes de Anahuac (45.03%) y Sierras del Sur de Puebla (11.73%). Sobre esta provincia fisiográfica se ubican las principales elevaciones de la entidad.

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

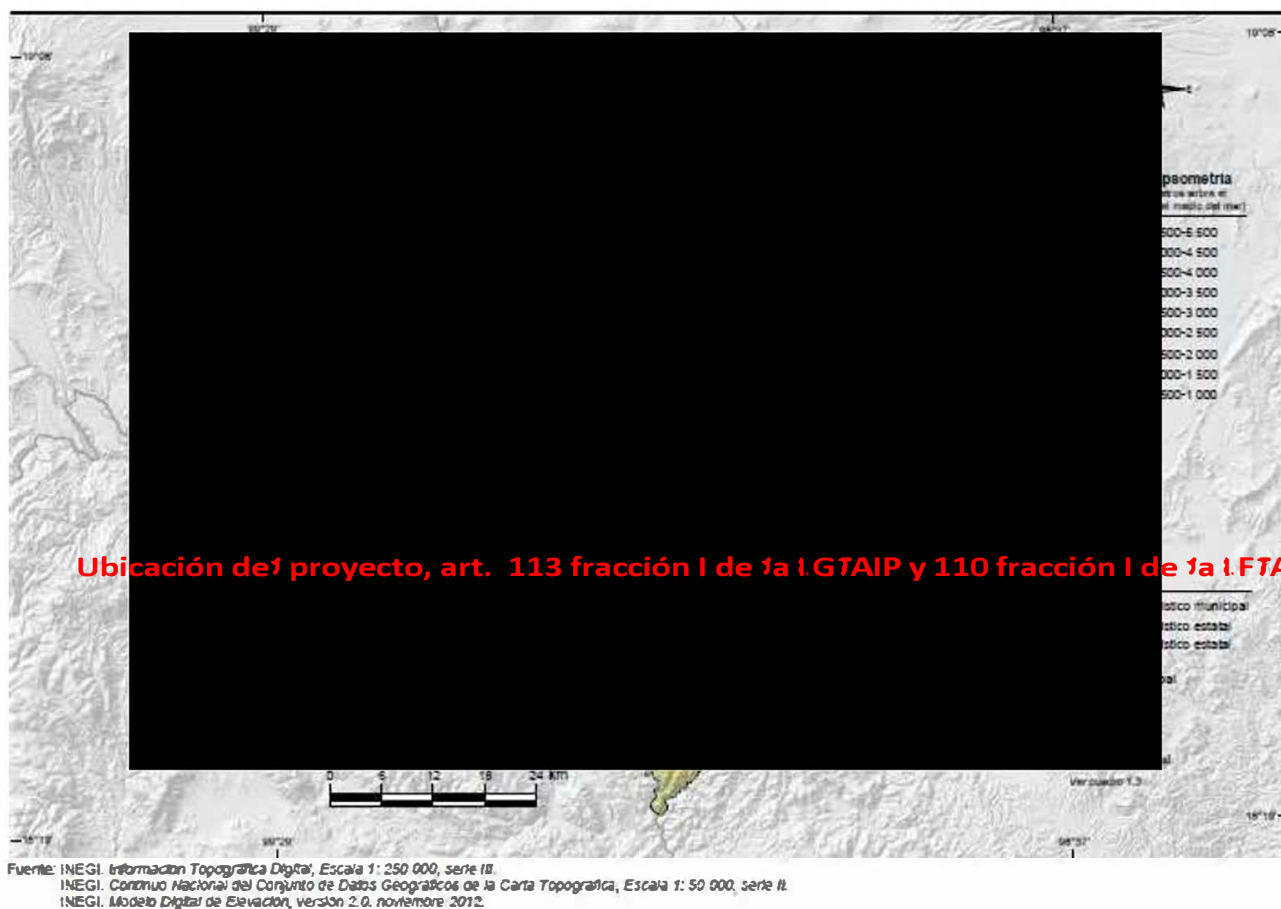
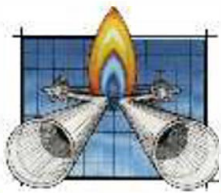


Figura IV. 9 Relieve del Estado de Morelos.



B.1 Geomorfología.

El SAR del proyecto se localiza en la parte Noreste del estado de Morelos, dentro de la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocidas como Lagos y Volcanes de Anáhuac, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Llanuras, Lomeríos y Sierras.

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

Provincia Fisiográfica	Subprovincia Fisiográfica	Sistema de Topoformas
Eje Neovolcánico	Lagos y Volcanes de Anáhuac	▪ Llanura Aluvial con Lomerío, ▪ Lomerío de Basalto con Cráteres, ▪ Lomerío de Tobas con Cañadas, ▪ Sierra Baja, y ▪ Sierras Volcánicas de Laderas Escarpadas.

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

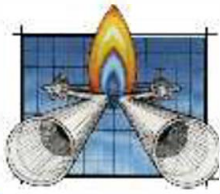
- ❖ **Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico:** es una cadena de volcanes ubicada en México. Atraviesa el país cerca del paralelo 19° N, desde las islas Revillagigedo en el océano Pacífico hasta el Golfo de México, pasa por la Ciudad de México y los estados de: Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Morelos, Tlaxcala, Puebla y Veracruz, en la región de Los Tuxtlas. El Eje Neovolcánico forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico.

Las montañas de la Cordillera Neovolcánico son relativamente recientes (el Parícutín es un ejemplo de ello) estando los principales volcanes en actividad o cubiertos de nieves eternas merced a las altitudes que pueden alcanzar. Las fértiles, frescas y húmedas laderas de estas montañas naturalmente suelen estar recubiertas de grandes coníferas (pináceas como el oyamel, cupresáceas como el ahuehuete o sabino), ceibas, etc., precisamente en el pico de Orizaba se encuentra, en latitudes tropicales, el bosque templado más elevado del planeta Tierra merced a los microclimas que la conjugación de elevadas altitudes y bajas latitudes produce en este sistema orográfico, en efecto, el bosque de coníferas del Orizaba alcanza los 4200 msnm.

Como toda cordillera importante, este sistema va acompañado obviamente de valles, ríos, zonas de meseta y páramo e incluso lagos y lagunas (varias de las lagunas se encuentran en las calderas de volcanes apagados), cascadas, y glaciares. Aunque —además de las razones geológicas obvias en la configuración de todo relieve terrestre— el elemento significativo y denominador es la cordillera de elevadas montañas volcánicas.

En la Cordillera Neo-volcánica se encuentran las cumbres más elevadas de México; tal sistema montañoso forma prácticamente el límite meridional de la placa tectónica norteamericana, y tiene inmediatamente al sur la zona de subducción, que constituye la falla del río Balsas, la cual señala los límites geológicos entre América del Norte y América Central.

Fuente: INEGI. Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

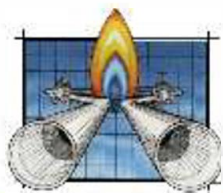
IV



Figura IV. 10 Incidencia del SAR dentro de la Provincia Fisiográfica.

A continuación, se presenta una descripción de la Subprovincia en la que se localiza el SAR.

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

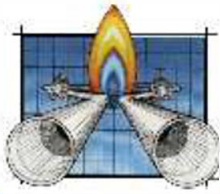
IV

estas dos últimas unidades, donde se ubica la capital del estado. (INEGI, Regiones Fisiográficas, s.f.)

Fuente: INEGI. Síntesis Geográfica del Estado de México. 1981



Figura IV. 11 Subprovincia Fisiográfica donde incide el SAR del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

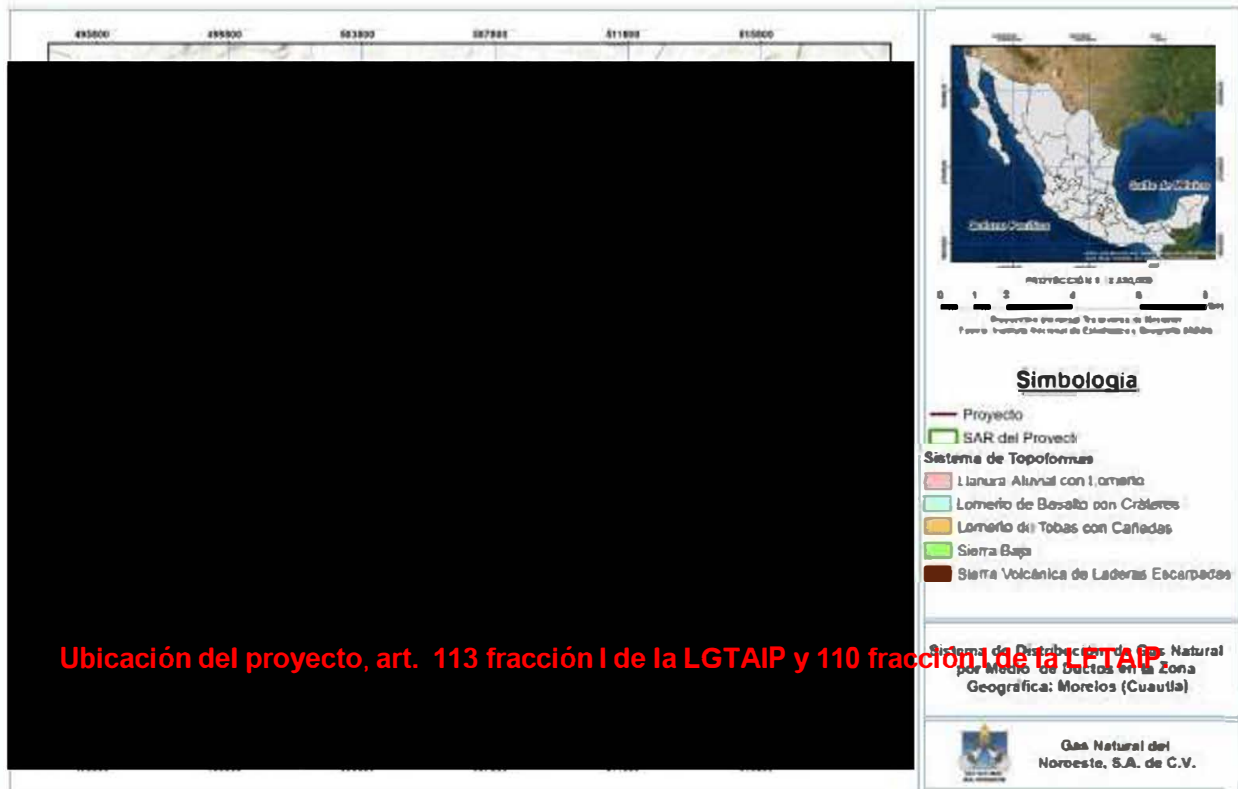


Figura IV. 12 Sistemas de Topoformas existentes en el SAR del proyecto.

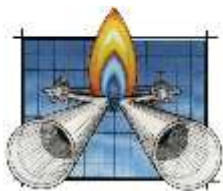
B.2 Geología.

B.2.1 Características Litológicas del SAR.

La geología presente en el SAR está conformada por Rocas Sedimentarias (Caliza, Conglomerado, Arenisca – Conglomerado y Lutita - Arenisca), Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto, Basalto – Brecha Volcánica Básica y Toba Básica – Brecha Volcánica Básica) complementándose con suelo tipo Aluvial (Ver Figura IV.13), mismas que se describen a continuación.

- ❖ **Rocas Sedimentarias (Caliza, Conglomerado, Arenisca – Conglomerado y Lutita - Arenisca):** Las rocas sedimentarias (del latín *sedimentum*, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un *Proceso Sedimentario* (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el



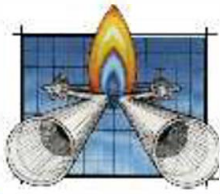
que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como *litificación*. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos.

- ❖ **Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto, Basalto – Brecha Volcánica Básica y Toba Básica – Brecha Volcánica Básica):** Son rocas que se Forman Sobre la superficie. La lava se enfría rápidamente a medida que emerge a la superficie. Las rocas extrusivas se han enfriado mucho más rápido que las rocas intrusivas. El tiempo de enfriamiento rápido no permite que se formen cristales grandes. Así las rocas extrusivas tienen cristales más pequeños que las rocas intrusivas. Las rocas ígneas extrusivas también son llamadas rocas volcánicas.

Algunas rocas extrusivas se han enfriado tan rápido que no se alcanzan a formar cristales. Estas forman un cristal, como la obsidiana. Otras, como la piedra pómez, tienen agujeros donde había burbujas de gas atrapadas en lava. Estos agujeros hacen que la piedra sea liviana que flota en el agua. La roca ígnea extrusiva más común es el basalto. Esta roca conforma el suelo oceánico.

- ❖ **Suelo Aluvial:** Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.

Fuente. Servicio Geológico Mexicano (SGM).



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

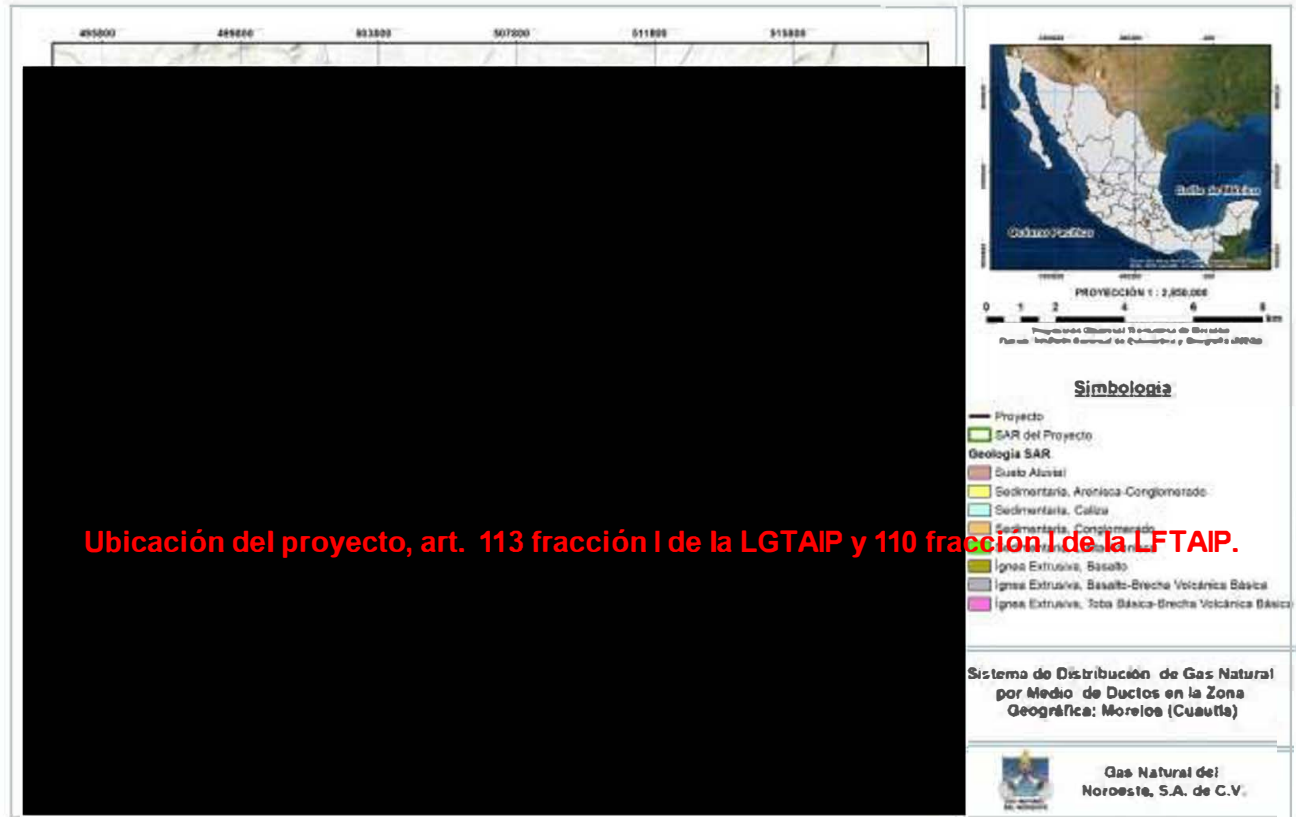
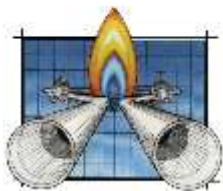


Figura IV. 13 Características geológicas del SAR.

B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

Los sismos (temblores o terremotos) se producen por el rompimiento de la roca de que se compone la corteza terrestre. La corteza terrestre se comporta como un material frágil (similar al vidrio) que se resquebraja por la acción de una fuerza externa que sobrepasa la resistencia del material. Cuando dos placas tectónicas o bloques de corteza terrestre están en contacto, se produce fricción entre ellas, manteniéndolas en contacto hasta que la fuerza que se acumula por el movimiento entre las placas sea mayor que la fuerza de fricción que las mantiene en contacto. En ese momento se produce un al romperse ese contacto. La Energía Elástica que se había acumulado en la zona de contacto se libera en forma de calor, deformación de la roca y en energía sísmica que propaga por el interior de la Tierra. Esta energía sísmica que se propaga como ondas (similares a las ondas del sonido) es lo que sentimos bajo los pies cuando ocurre un temblor.

El territorio mexicano se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas. La mayor parte del país se encuentra sobre la placa NORTEAMERICANA. Esta gran placa tectónica contiene a todo Norteamérica, parte del océano Atlántico y parte de Asia. La península de Baja California se encuentra sobre otra gran placa tectónica, la placa del PACÍFICO. Sobre esta placa también se encuentra gran parte del estado de California en los Estados Unidos y gran parte del océano Pacífico. El sur de



Chiapas se encuentra dentro de la placa CARIBE. Esta pequeña placa contiene a gran parte de las islas caribeñas y los países de Centro América. Otras dos pequeñas placas oceánicas conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera y del Pacífico.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

De acuerdo a las Cartas Estatales Geológicas, Escala 1:1 000 000 y a la **Figura IV.13**, dentro de la superficie del SAR y puntualmente en la trayectoria del sistema de distribución, no se observan fallas y/o fracturas geológicas que pongan en riesgo la integridad física de la infraestructura que conformará el proyecto.

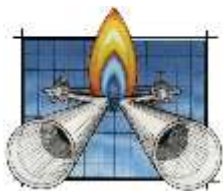
B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

❖ SISMICIDAD

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

- ❖ La **Zona A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- ❖ La **Zona D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.
- ❖ Las otras dos **Zonas (B y C)** son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

El SAR del proyecto se localiza en las Zonas B y C.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

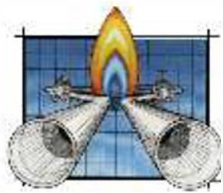


Figura IV. 14 Ubicación del SAR proyecto conforme a las Regiones Sísmicas del País.

El estado de Morelos se encuentra en los límites de las regiones sísmicas B y C. La región B, es considerada como una zona penísísmica, es decir, se experimenta actividad sísmica además de ser un cinturón de amortiguamiento debido a la cercanía a la Trinchera Mesoamericana (donde las placas oceánicas subducen a la continental). Por tal motivo es relativamente común percibir movimientos corticales, pero su recurrencia, aunque es mayor comparada con la región A, rara vez incrementa la intensidad de la actividad. La zona C es intermedia al área de subducción, aquí se registran sismos, aunque no tan frecuentemente, es una zona afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Para determinar la cantidad e intensidad del movimiento sísmico, el Servicio Sismológico Nacional (SSN), cuenta con varias estaciones sísmicas distribuidas en todo el país. La estación sísmica más cercana al municipio es la estación YAIG, localizada en el poblado de Yauatepec, Morelos, con coordenadas de [REDACTED] de latitud norte, y [REDACTED] de longitud W.

Cuautla se encuentra aprox. a más de 300 km de distancia de la trinchera sismo-generadora. La sismología experimentada en el municipio, es producto de los esfuerzos producidos por las placas en la zona de subducción, producto del reacomodo en superficie del relieve, o liberación de energía por los esfuerzos al interior de la corteza y por efectos volcánicos. Los sismos recientes en el municipio no superan la magnitud 4. El sismo de mayor magnitud ocurrido cerca de Cuautla, Morelos con una magnitud de 6 se registró el 21 de julio del año 2000 a la 1:13:39 en las coordenadas de [REDACTED] latitud norte y [REDACTED] longitud W, en donde se reportan en el estado de Morelos intensidades en escala de Mercalli de III-VIII. En donde, la sensación de menor intensidad es III, lo que indica que los objetos suspendidos oscilaron y el terreno vibró con poca oscilación. La intensidad VIII describe el colapso

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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

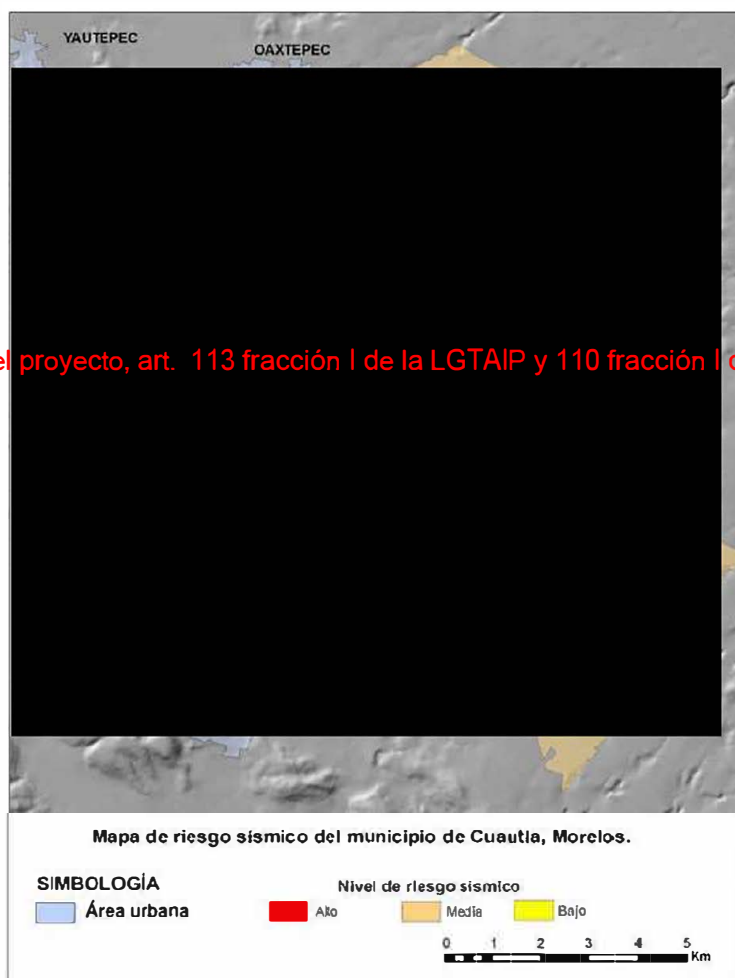
IV

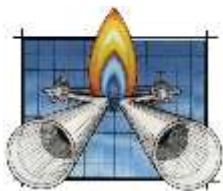
parcial de construcciones sin refuerzos en sus pilares o en las que la oscilación lateral es evidente, cualquier estructura sin refuerzo muestra fractura o colapso y algunas veces aparecen grietas en el suelo.

El municipio al encontrarse inmerso en la zona B (penisísmica), presenta un riesgo moderado en cuanto a la ocurrencia de movimientos sísmicos de cualquier tipo (tectónico y/o volcánico). Pero para caracterizar de mejor manera este peligro, es necesario considerar los efectos del sitio, de acuerdo con su litología. Bajo este contexto en el municipio pueden definirse tres zonas claras (ver figura siguiente). La zona de riesgo bajo, ocupa la serranía al oeste del municipio, constituido por relieve calcáreo en donde en caso de presentarse un sismo los problemas que se presentarían no involucra la aceleración del terreno, sino colapsos y procesos de remoción en lugares con procesos de disolución y de fuerte pendiente, respectivamente. La zona de riesgo moderado es la zona de transición entre el terreno firme, está constituido por depósitos volcanoclásticos, por lo que se presume una baja amplificación de las ondas sísmicas. En cambio en la zona de riesgo alto, la constituye material aluvial con un componente freático importante, por lo cual se hace posible una amplificación considerable de las ondas sísmicas.

Fuente: Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautla, Mor.
12 de diciembre del 2011

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





Con base a lo descrito anteriormente, el sistema de distribución de gas natural quedará inmerso en una zona con riesgo medio de sismicidad, con base a lo establecido en el Atlas de Riesgos del Municipio de Cuautla, Mor.

❖ VULCANOLOGÍA

La actividad volcánica consiste esencialmente en la salida a la superficie de los materiales fundidos del interior del planeta a través de fisuras o de conductos (Leet Don L. y Sheldon Judson, 1984).

En el primer caso, la lava solidificada da lugar a extensas mesetas y en el segundo, a la acumulación del material eyectado en la superficie originando las estructuras en forma de loma o montaña conocidas como volcanes. Normalmente los volcanes tienen la forma de un cono con una depresión en la cima que puede ser un cráter o una caldera.

Los volcanes se originan y permanecen activos a causa de los materiales procedentes de depósitos de roca fundida, formados a distancias de profundidad inferiores a los 60 Km. aproximadamente, la cual escapa a la superficie en zonas de debilidad de la corteza.

Mientras la roca fundida permanece en el interior de la tierra se denomina magma, cuando se vierte en la superficie se denomina lava.

Las características de las erupciones volcánicas, así como su grado de peligrosidad, están fuertemente influenciadas por la viscosidad del magma, es decir, por su capacidad para fluir; y por la presión a que están sujetos los gases que contiene. Normalmente la lava de alta viscosidad produce erupciones de carácter explosivo en extremo peligrosas.

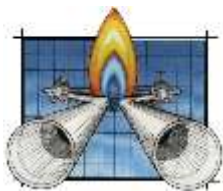
Espíndola, J.M. (1992), clasifica los peligros volcánicos en las siguientes categorías: emisiones de lava, flujos de piroclastos, oleadas de piroclastos, inundaciones, lahares y gases volcánicos.

El vulcanismo en la entidad sobresale especialmente en la faja circunscrita en el sistema volcánico transversal, donde se tiene la presencia de importantes estratovolcanes como el Popocatepetl, Iztaccíhuatl y Xinantécatl, así como diversos campos de volcanes monogenéticos.

Dadas las características del vulcanismo, el nacimiento de un nuevo volcán o la reactivación de alguno de los existentes podría presentarse en cualquier porción del cinturón volcánico mexicano e incluso en sus proximidades (Hubp, Lugo J. et. al. 1985).

Sin embargo, las zonas potencialmente más susceptibles son aquellas donde la concentración de volcanes es mayor, así como aquellas adyacentes a los volcanes poligenéticos considerados activos. La relativamente reciente erupción del volcán Xitle, en la cuenca de México (2200 años), la presencia del Popocatepetl, considerado un volcán de alto riesgo, así como la reciente aparición en el Estado de Michoacán de los volcanes Parícutín (1943) y Jorullo (1769), son evidencias de que el vulcanismo es un fenómeno potencialmente activo.

Fuente: Atlas de Riesgos del Estado de México.



VOLCAN POPOCATEPETL.

Se encuentra en los límites territoriales de los estados de Morelos, Puebla y el estado de México. Se localiza unos 72 km al sureste de la Ciudad de México, a 43 km de Puebla, a 63 km de Cuernavaca, y a 53 km de Tlaxcala.

Tiene una forma cónica simétrica, y está unido por la parte norte con el Iztaccíhuatl mediante un paso montañoso conocido como Paso de Cortés.

El volcán tiene glaciares perennes cerca de la boca del cono, en la punta de la montaña. Es el segundo volcán más alto de México, con una altitud máxima de 5 500 metros sobre el nivel del mar, solo después del Citlaltépetl, de 5 747 m.

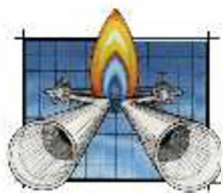
El 3 de junio de 2019, registró dos nuevas explosiones que llevaron al gobierno mexicano a declarar alerta amarilla tipo 3, advirtiendo una posible caída de cenizas en los municipios de Ecatzingo y Atlautla, en el estado de México; Ciudad Ayala, Cuautla, Jantetelco, Jonacatepec, Ocuituco, Temoac, Tetela del volcán, Yecapixtla y Zacualpan, en el estado de Morelos, y en Acteopan, Atzizihuacan, Cohuean y Tochimilco, en el estado de Puebla.

Cabe mencionar, que de acuerdo al Atlas de Riesgos del estado de Morelos, la red de distribución de gas natural se localizará en su mayor parte dentro de una zona que sería menos afectada por la caída de arena volcánica y pómez; no habría caída durante erupciones pequeñas aunque pueden acumularse decenas de centímetros durante erupciones muy grandes, esta zona corresponde a la parte central del municipio de Cuautla que es donde incide el proyecto, sin embargo, por su localización, Cuautla podría ser afectada por la caída moderada de arena volcánica y pómez cuyo espesor puede variar desde 1 mm o menos (ligera cubierta de polvo fino) en erupciones pequeñas hasta un metro de erupciones muy grandes.

Dentro de los variados fenómenos volcánicos que pueden representar un peligro para la población asentada dentro del municipio de Cuautla, Morelos, resalta un proceso común en el desarrollo de los grandes volcanes a nivel mundial. Los volcanes no pueden crecer para siempre, resultado de la actividad efusiva y explosiva. La gravedad juega un papel fundamental en la ocurrencia de fenómenos de flujo o deslizamiento. Después de la erupción del monte Sta. Helena en los EE.UU en 1980, los científicos descubrieron que una parte del edificio de un volcán puede deslizarse ladera abajo ocasionando el fenómeno conocido como avalancha de escombros.

El volcán Popocatepetl ya ha colapsado anteriormente, siendo la última vez hace aprox. 22 000 años (Siebe *et al.*, 1995). Este fenómeno no necesariamente necesita ser desencadenado por una erupción volcánica, ya que existen muchos factores que pueden desestabilizar una ladera, como el movimiento de una falla tectónica, la alteración hidrotermal al interior de las laderas del volcán etc.

Por este motivo es importante conocer el estado de equilibrio de los materiales que componen las laderas del volcán, monitoreándolo con inclinómetros y gps de alta resolución que permitan identificar los movimientos o incrementos en la altura. Cuautla se encuentra sobre el último depósito de avalancha de escombros. Al considerarse que un fenómeno geológico que ya ha ocurrido en tiempos



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

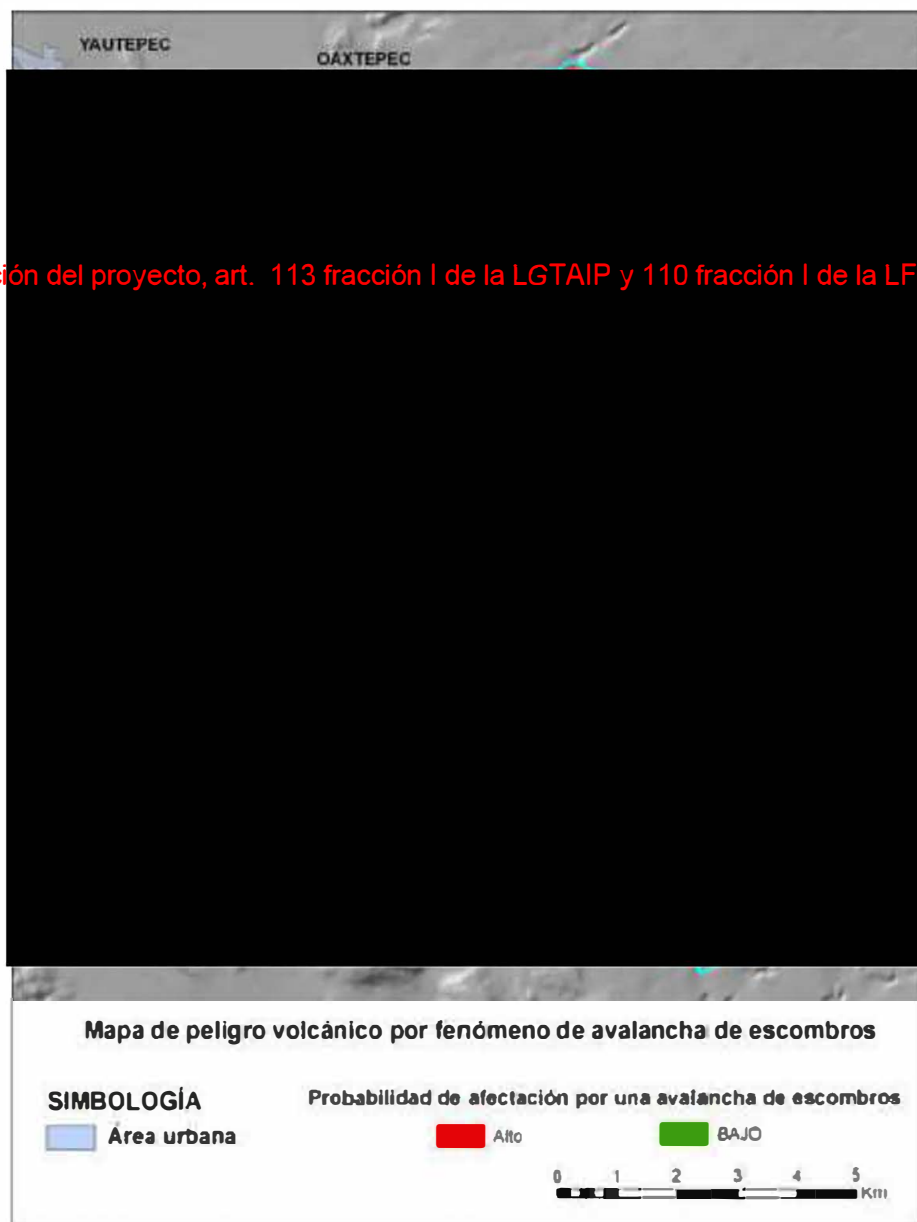
Municipio de Cuautla, Mor.

IV

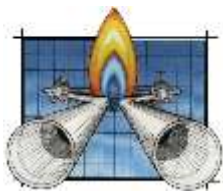
anteriores puede repetirse, casi la totalidad del municipio debe ser considerado con un nivel alto en caso de que ocurra un fenómeno de la magnitud y característica similar al ocurrido hace 22 000 años.

Lo indicado en el párrafo anterior, aplica directamente para la localización del sistema de distribución de gas natural.

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



En ambos casos, la afectación a la red de distribución de gas natural sería mínima, sin embargo, Gas Natural del Noroeste, dentro de sus planes de atención de emergencias deberá de considerar los procedimientos de actuación en caso de presentarse cualquiera de los dos fenómenos descritos en el presente apartado.



C) Suelo.

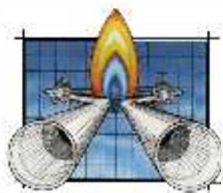
Los suelos como sistemas naturales y en consecuencia abiertos, se forman por los siguientes procesos.

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

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

C.1 Tipos de suelo en el SAR.

Los tipos de suelo existentes en el SAR del proyecto son *Andosol*, *Arenosol*, *Durisol*, *Leptosol*, *Regosol* y *Vertisol*.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

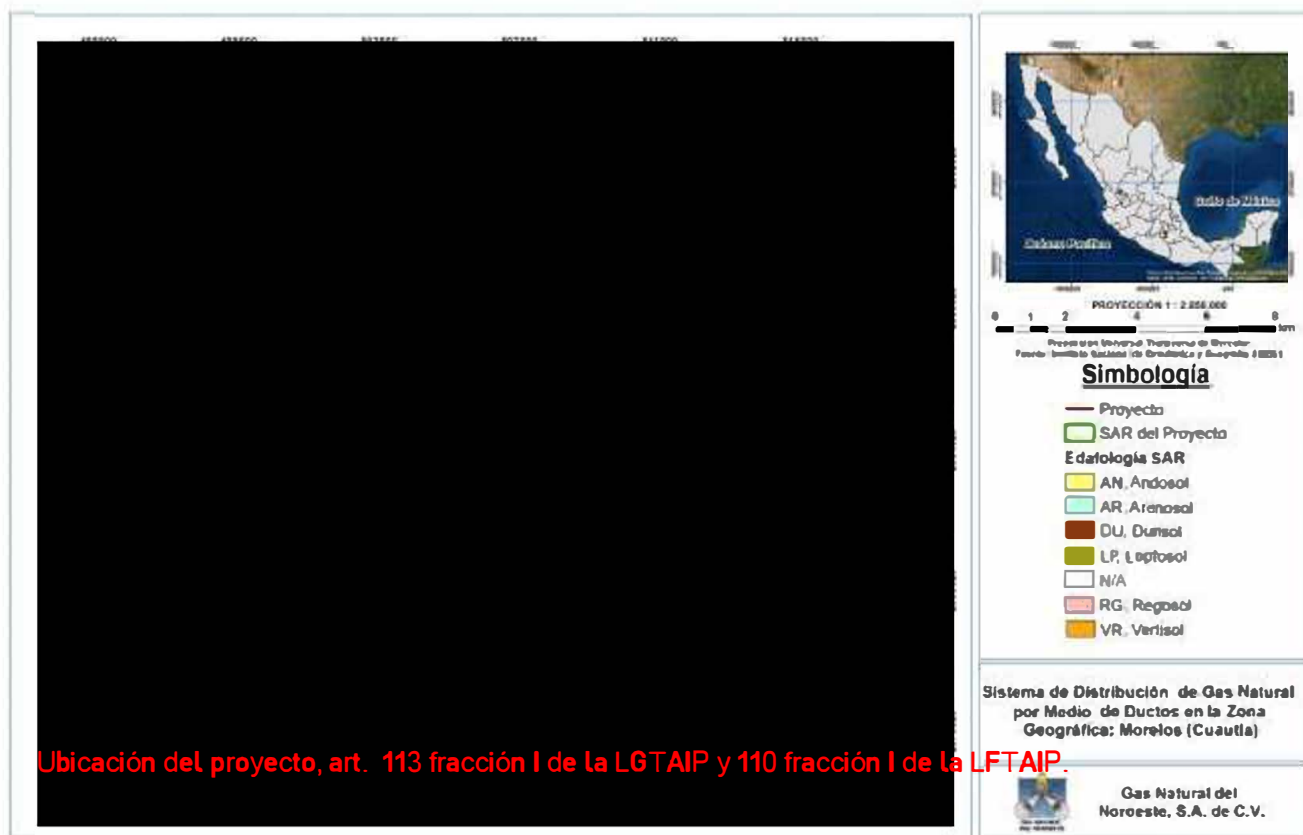
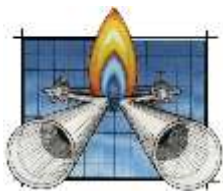


Figura IV. 15 Edafología presente en el SAR.

Andosol: Suelos de origen volcánico, constituidos principalmente de ceniza, la cual contiene alto contenido de alófono, que le confiere ligereza y untuosidad al suelo. Se extienden territorialmente en las regiones de Mil Cumbres y la Neovolcánica Tarasca, en el estado de Michoacán, en las Sierras Neovolcánicas Nayaritas, Sierra de los Tuxtlas en Veracruz y en la región de Lagos y Volcanes de Anáhuac, en el centro del país. Son generalmente de colores oscuros y tienen alta capacidad de retención de humedad. En condiciones naturales presentan vegetación de bosque o selva. Tienen generalmente bajos rendimientos agrícolas debido a que retienen considerablemente el fósforo y éste no puede ser absorbido por las plantas. Sin embargo, con programas adecuados de fertilización, muchas regiones aguacateras de Michoacán, por ejemplo, consiguen rendimientos muy altos. Tienen también uso pecuario especialmente ovino; el uso más favorable para su conservación es el forestal.

Arenosol: Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. En México son muy escasos, y su presencia se limita principalmente a las llanuras y pantanos tabasqueños y del norte de Chiapas. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta.



Durisol: El término Durisol deriva del vocablo latino "durus" que significa duro, haciendo alusión al endurecimiento provocado por la acumulación secundaria de sílice. El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura. Se asocian con un clima árido, semiárido y mediterráneo. El relieve es llano o suavemente ondulado, principalmente llanuras aluviales, terrazas y suaves pendientes de pie de monte. El perfil es de tipo AC o ABC. Los suelos erosionados que dejan al descubierto el horizonte petrodúrico son frecuentes en pendientes suaves. La mayoría de los Durisoles solo pueden ser usados para pastizales extensivos. En zonas donde el regadío es posible, pueden utilizarse para cultivos; en ese caso el horizonte petrodúrico, si está cerca de la superficie, debe romperse.

Leptosol: Los Leptosoles (del griego leptos, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Redzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. Son los suelos de mayor distribución a nivel mundial y están asociados a sitios de compleja orografía, lo que explica su amplia distribución en México. Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales, como las de la Península de Yucatán. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad y alta pedregosidad, lo que los hace difíciles de trabajar.

Regosol: Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables.

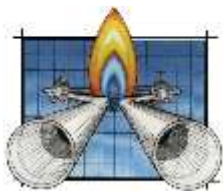
Vertisol: El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.



D) Agua.

Estado de Morelos.

Las aguas superficiales del estado de Morelos están distribuidas en una sola región hidrológica: RH18 “Balsas”.

La región hidrológica RH18 “Balsas”

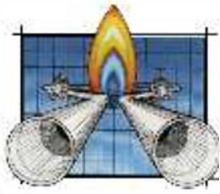
Cubre toda la superficie estatal, drenando las aguas de la entidad hacia el río Balsas para verter finalmente sus aguas al océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Grande de Amacuzac (86.95%) y Río Atoyac (13.05%).

El río Grande de Amacuzac nace en el estado de Guerrero en un sitio cercano a las grutas de Cacahuamilpa, entra a Morelos por el suroeste y termina uniéndose al río Balsas en el estado de Guerrero. En su recorrido por Morelos recibe las aguas de los ríos Cuautla, Yautepec, Apaltlaco, Tembembe y Chalma.

Las principales lagunas y lagos del estado son: Laguna Tequesquitengo y laguna Coatetelco.

Las principales presas del estado son: Presa Laguna El Rodeo, Presa Tierra y Libertad (Cayehuacán), Presa Ing. Manuel Pastor (Los Carros), Presa Emiliano Zapata (Tilzapotla), Presa Ing. Felipe Ruíz de Velazco (Coahuixtla), Presa Gral. Francisco Leyva (Chinameca), Presa la Laguna y Presa el Abrevadero.

En referencia a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 4 acuíferos en la entidad, de los cuales ninguno está sobreexplotado. En general el estado presenta un balance hídrico positivo; es decir que la recarga supera a la extracción, con un superávit de 45 millones de metros cúbicos. Los acuíferos delimitados son: 1701 Cuernavaca, 1702 Cuautla – Yautepec, 1703 Zacatepec y 1704 Tepalcingo – Axochiapan.



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

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

Figura IV. 16 Hidrografía del Estado de Morelos.

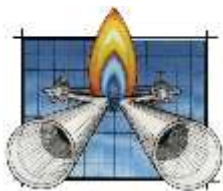
Fuente: Red Hidrográfica Nacional (INEGI).

D.1 Hidrología Superficial.

El SAR y el proyecto quedan comprendidos en términos administrativos, dentro las siguientes regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas:

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

Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
RH 18 Balsas	R. Grande Amacuzac	R. Cuautla



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

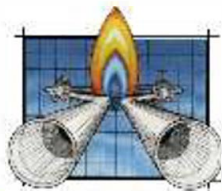
1. **Cuenca Alta.** Área de colecta o captación, donde el agua es captada, infiltrada y posteriormente concentradas transformándose en escorrentía. Éstas son zonas aledañas a la divisoria de aguas, ubicadas en las porciones altimétricamente más elevadas. Entre otras de sus características principales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

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

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

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

3. **Cuenca Baja.** Área de descarga, salida o emisión hídrica que generalmente se presentará en forma de escorrentía. Abarca la porción altimétricamente más baja de la cuenca e incluye las áreas aledañas al cauce principal antes de su salida al mar. Comprende las áreas de planicies de inundación ordinaria y extraordinaria, abarca las terrazas fluviales y los lechos ordinarios y extraordinarios de inundación así como las áreas de abanicos coalescentes. En algunas cuencas, estas zonas son muy estrechas debido a la referencia tectónica o neo-tectónica en las líneas de costa o muy extensas abarcando sistemas meándricos y lagunares. Es un área con nula o mínima pendiente del relieve donde las corrientes comienzan a disminuir su velocidad y erosividad, transformándose en áreas de mayor estabilidad ya que presentan mínima energía y se aprecian procesos deposicionales predominantemente. El límite extremo de



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

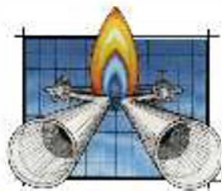
IV

esta zona funcional es también el límite de un cuerpo colector interno (en sistemas endorreicos) o la línea de costa (sistemas exorreicos).

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



Figura IV. 17 Región Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

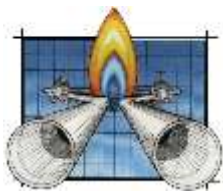
Ubicación del proyecto, art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.



Figura IV. 18 Cuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.



Figura IV. 19 Subcuenca Hidrológica en la que incide el SAR del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

El proyecto cruzará de manera direccional el Río Cuautla, dicha técnica (descrita en el capítulo II) permite la instalación de la tubería de conducción de manera direccional y a una profundidad de acuerdo a los resultados del estudio geohidrológico, por lo que no se tiene ninguna afectación al cauce natural del cuerpo de agua, por lo que las afectaciones hacia este recurso son mínimas.

Río Cuautla.

Es un raudal de breve recorrido que se origina en las alturas del volcán mexicano de Popocatepetl, transita el estado de México y de Morelos. Al ser un río urbano se encuentra severamente afectado por la contaminación a pesar de albergar una zona bajo régimen de protección ambiental.

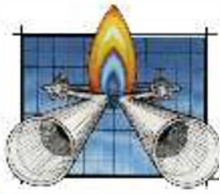
Uno de los pulmones del estado de Morelos lo constituye el Área Natural Protegida del Río Cuautla, su superficie bajo protección es de 152.31 hectáreas, con la finalidad de preservar el equilibrio ecológico y el bienestar de su población. Se le conoce como Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Los Sabinos, Santa Rosa y San Cristóbal”, la cual comprende un ecosistema de bosques de galería y selva baja caducifolia.



Fotos 1 y 2. Vista del Cuautla, el cual será cruzado de manera direccional con tubería de 3” PE.

D.2 Hidrología Subterránea.

El sistema de distribución de gas natural incide en el Acuífero Cuautla – Yautepec, tal y como se muestra en la figura siguiente.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

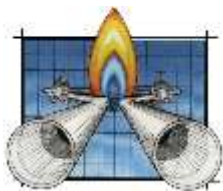


Figura IV. 20 Acuífero en el que incide el Proyecto.

El acuífero Cuautla-Yautepec, definido con la clave 1702 del Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción central del Estado de Morelos, geográficamente se localiza entre los paralelos [REDACTED] de latitud norte y los meridianos [REDACTED] de longitud oeste, abarcando una superficie aproximada de 2 558 km², incluyendo los municipios del Estado de México.

Limita al norte con los acuíferos Chalco-Amecameca, perteneciente al Estado de México y Zona Metropolitana de la Ciudad de México, perteneciente al Distrito Federal; al noreste con los acuíferos Valle de Puebla y Atlixco-Izúcar de Matamoros, pertenecientes al Estado de Puebla; al este con el acuífero Tepalcingo-Axochiapan, perteneciente al Estado de Morelos; al sur con los acuíferos Ixcaquixtla, perteneciente al Estado de Puebla y Huitzuco, perteneciente al Estado de Guerrero; al oeste con los acuíferos Zacatepec y Cuernavaca, pertenecientes al Estado de Morelos

Geopolíticamente el área que comprende el acuífero cubre totalmente los municipios Atlautla, Ozumba, Tepetlaxpa y Ecatzingo, del Estado de México y los municipios Tlalnepantla, Ocuituco, Yecapixtla, Atlatlahucan, Totolapan, Tlayacapan, Yautepec, Cuautla y Ayala; de manera parcial comprende los municipios Juchitepec, del Estado de México y Tepoztlán, Tetela del Volcán, Zacualpan



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

de Amilpas, Tlaltizapán, Tlaquiltenango y Tepalcingo; y pequeñas porciones de los municipios Jiutepec, Temoac, Jonacatepec y Emiliano Zapata.

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

El acuífero se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 18 “Río Balsas”, Subregión Hidrológica “Medio Balsas”, cuenca del Río Amacuzac. La región hidrológica comprende el 6% de la masa continental del territorio mexicano, entre los paralelos [REDACTED] de latitud norte y los meridianos [REDACTED] de longitud oeste, abarca porciones de varias regiones económicamente importantes del centro-occidente y centro-sur de México, a través de ocho estados de la república. Sobre los ríos Cuautla, Ayala y Yauatepec existen 21 pequeñas presas derivadoras con capacidad promedio de 110 000 m³ que en parte abastecen de agua a 14 000 ha de tres módulos de riego pertenecientes al Distrito de Riego No. 16. La red hidrográfica del área Cuautla-Yauatepec define un acomodo muy particular, en la porción norte no existe un arreglo hidrográfico definido, es hasta la ladera de la Sierra Chichinautzin donde se define una red de tipo dendrítica. En la ladera del Volcán Popocatepetl se presenta una red de drenaje tipo radial, que cambia a dendrítica en la parte baja; ambas confluyen a los colectores de la zona, el río Yauatepec y el río Cuautla, afluentes del río Amacuzac.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA)

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

Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de extracción de aguas subterráneas.

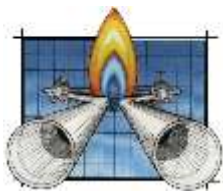
$$DMA = R - DNC - VEAS$$

$$DMA = 348.6 - 256.0 - 93.119800$$

$$DMA = -0.519800 \text{ hm}^3/\text{año}.$$

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 519 800 m³ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

Fuente: ACTUALIZACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA EN EL
ACUÍFERO CUAUTLA-YAUTEPEC (1702), ESTADO DE MORELOS
2020



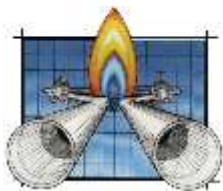
E) Aire.

La emisión de contaminantes por categorías con mayor presencia en el Estado son:

- PM10: En un 36% de la combustión doméstica, 14% de la erosión del suelo, 10% de la labranza, 10% de quemas agrícolas y 9% de la industria de alimentos y bebidas.
- PM2.5: En un 50% de la combustión doméstica, 13% de quemas agrícolas y 7% del sector de alimentos y bebidas.
- SO₂: En un 28% de la industria de vidrio, 23% de la industria de la celulosa y papel, 14% de la industria automotriz, 5% de la industria textil, 5% de la combustión agrícola y, 3% de la industria de alimentos y bebidas 3%.
- NO_x: En un 19% por emisiones biogénicas, 14% de la industria del cemento y cal, 14% de autos particulares, 7% de pickups y 7% de camionetas particulares.
- COV: En un 35% por emisiones biogénicas, 32% de la combustión doméstica, 7% del uso doméstico de solventes, 5% del manejo y distribución de GLP.
- CO: En un 26% por automóviles particulares, 23% de la combustión doméstica, 15% de pickups, 11% de camionetas particulares, 6% de vehículos menores a 3 toneladas y 6% de motocicletas.
- NH₃: En un 47% de emisiones ganaderas, 36% de emisiones domésticas y 12% de la aplicación de fertilizantes.

Los principales municipios en donde se genera la mayor cantidad de contaminantes son:

- Cuernavaca es el municipio donde se genera la mayor cantidad de SO₂ en el Estado, que proviene principalmente de fuentes fijas, destacando de éstas los sectores de celulosa y papel y la industria automotriz. Genera la mayor cantidad de CO y NO_x, que proviene en su mayoría de vehículos automotores. Las actividades de fuentes de área contribuyen en gran cantidad con COV, destacando de ésta la distribución de GLP. Es el tercer municipio generador de NH₃ en el Estado, principalmente por emisiones domésticas.
- Jiutepec es el tercer municipio emisor en SO₂, CO, NO_x y COV. El SO₂ generado por el municipio, proviene principalmente de las fuentes fijas, destacando los sectores de la industria textil y química. El CO y los NO_x provienen en un mayor porcentaje de vehículos automotores. Los COV provienen en su mayoría de fuentes de área, tales como: limpieza de superficies industriales, uso doméstico de solventes y manejo y distribución de GLP.
- Cuautla es el municipio donde se genera la mayor cantidad de PM10 y PM2.5 que proviene principalmente de fuentes fijas, correspondiente a la industria de alimentos y bebidas. Es el segundo municipio en el que se genera CO, proveniente en su mayoría de fuentes móviles. Las actividades de fuentes de área contribuyen en gran cantidad con COV, destacando de ésta, combustión doméstica, manejo y distribución de GLP y uso doméstico de solventes.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

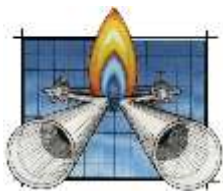
**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

- Emiliano Zapata es el municipio en el que se genera la mayor cantidad de NO_x y partículas provenientes de manera predominante del sector industrial. También es un municipio importante en la generación de contaminantes provenientes de fuentes móviles; y de COV por la actividad comercial y de servicios.
- Ayala es el segundo municipio emisor de PM₁₀ y el tercero en PM_{2.5}, proveniente en su mayoría de fuentes de área, predominando combustión doméstica por el uso de leña, labranza y quemas agrícolas. Es el segundo municipio en el que se genera SO₂ proveniente en su mayoría de la industria, destacando el sector vidrio. Es el principal municipio en el que se genera NH₃, destacando emisiones ganaderas.
- Puente de Ixtla es el tercer municipio emisor de PM₁₀ y el segundo en PM_{2.5}, proveniente en su mayoría de fuentes de área, principalmente de combustión doméstica por el uso de leña, labranza y quemas agrícolas. También destaca la generación de COV por la combustión doméstica.
- Tepalcingo es el cuarto municipio emisor de PM₁₀ y PM_{2.5}, proveniente en su mayoría de fuentes de área, principalmente de combustión doméstica por el uso de leña, labranza y quemas agrícolas. También destaca la generación de COV por la combustión doméstica.
- Yecapixtla es de los principales municipios donde se genera NH₃ por la actividad ganadera.

**Fuente: Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Contaminantes en el Estado de Morelos.
Secretaría de Desarrollo Sustentable. 2014**

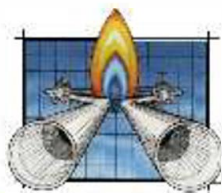


IV.2.3. Medio biótico.

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

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

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



A) Vegetación.

Estado de Morelos.

La superficie estatal está cubierta en un 54.1% por zonas agrícolas, el 26.9% por selva, el 11.4% por bosques y el 7.6% restante por otros tipos de vegetación, cuerpos de agua y zonas urbanas.

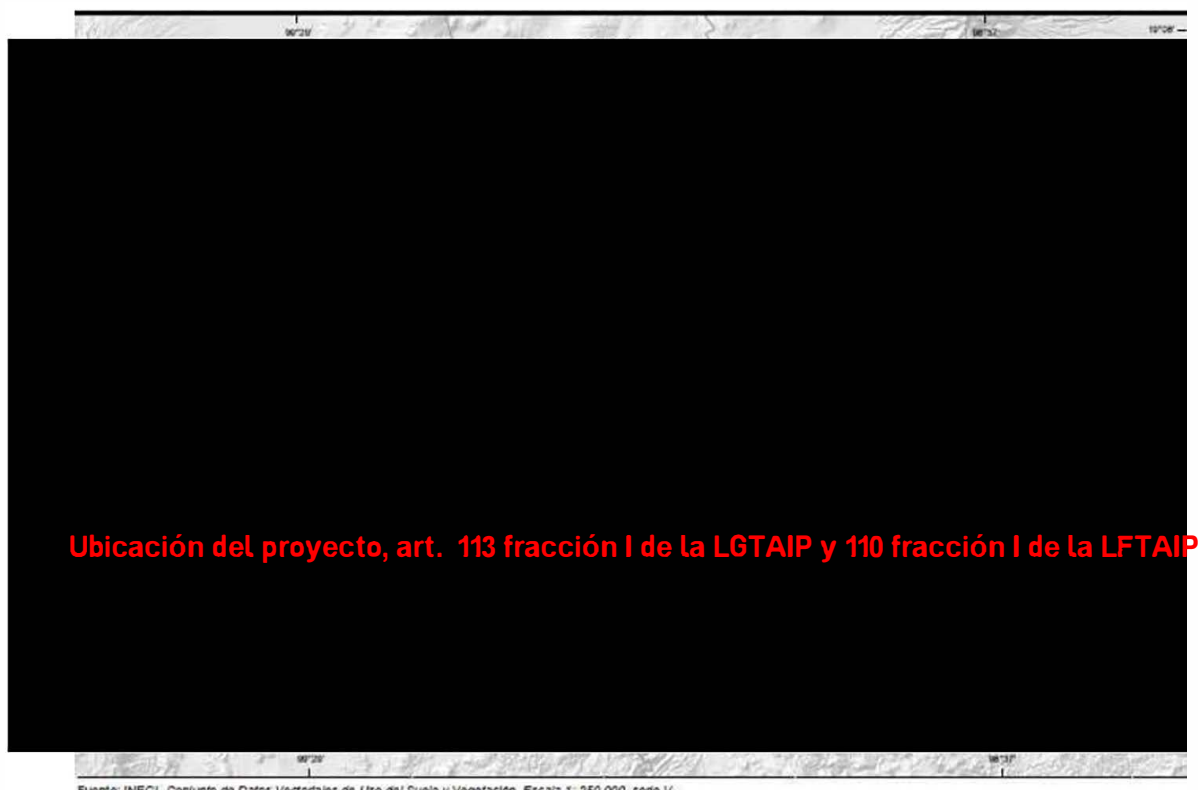
Las selvas se ubican sobre las sierras al centro y occidente de la entidad. Predomina la vegetación de selva seca caducifolia; las principales especies presentes son: Copal, Guaje, Avizache, Cazahuatle y Tepehuaje.

Los bosques se ubican sobre los sistemas montañosos. Predominan los de coníferas y de encino, y en menor proporción el mesófilo de montaña; las principales especies presentes son: Pino, Ocote, Encino Laurelillo, Oyamel y Madroño.

Los principales productos agrícolas que se producen son: maíz, sorgo, caña de azúcar, cacahuatle y arroz.

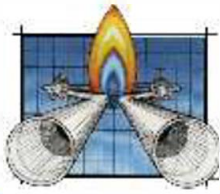
Los otros tipos de vegetación presentes son hidrófila, de galería, palmar y otras comunidades vegetales en sus distintas fases de desarrollo: herbácea, arbustiva y arbórea. Las principales especies presentes son: zacate, navajita, zacatón y grama negra.

En el territorio estatal existen 11 áreas naturales protegidas, de las cuales 5 son de competencia federal y 6 de competencia estatal.



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

Figura IV. 21 Uso de suelo y vegetación en el estado de Morelos.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

IV

A continuación, se indican los Usos de Suelo y Vegetación existentes en el SAR:

Tabla IV. 6 Uso de Suelo y Vegetación en el SAR del Proyecto.

Clave	Descripción	Superficie (HAS)	Porcentaje (%)
TA	Agricultura de Temporal Anual	12 091.89	62.48
AH	Urbano Construido	5 601.75	28.95
VSa/SBC	Vegetación de Selva Baja Caducifolia	1 534.34	7.93
VSa/BQ	Vegetación de Bosque de Encino	103.44	0.53
PI	Pastizal Inducido	21.60	0.11

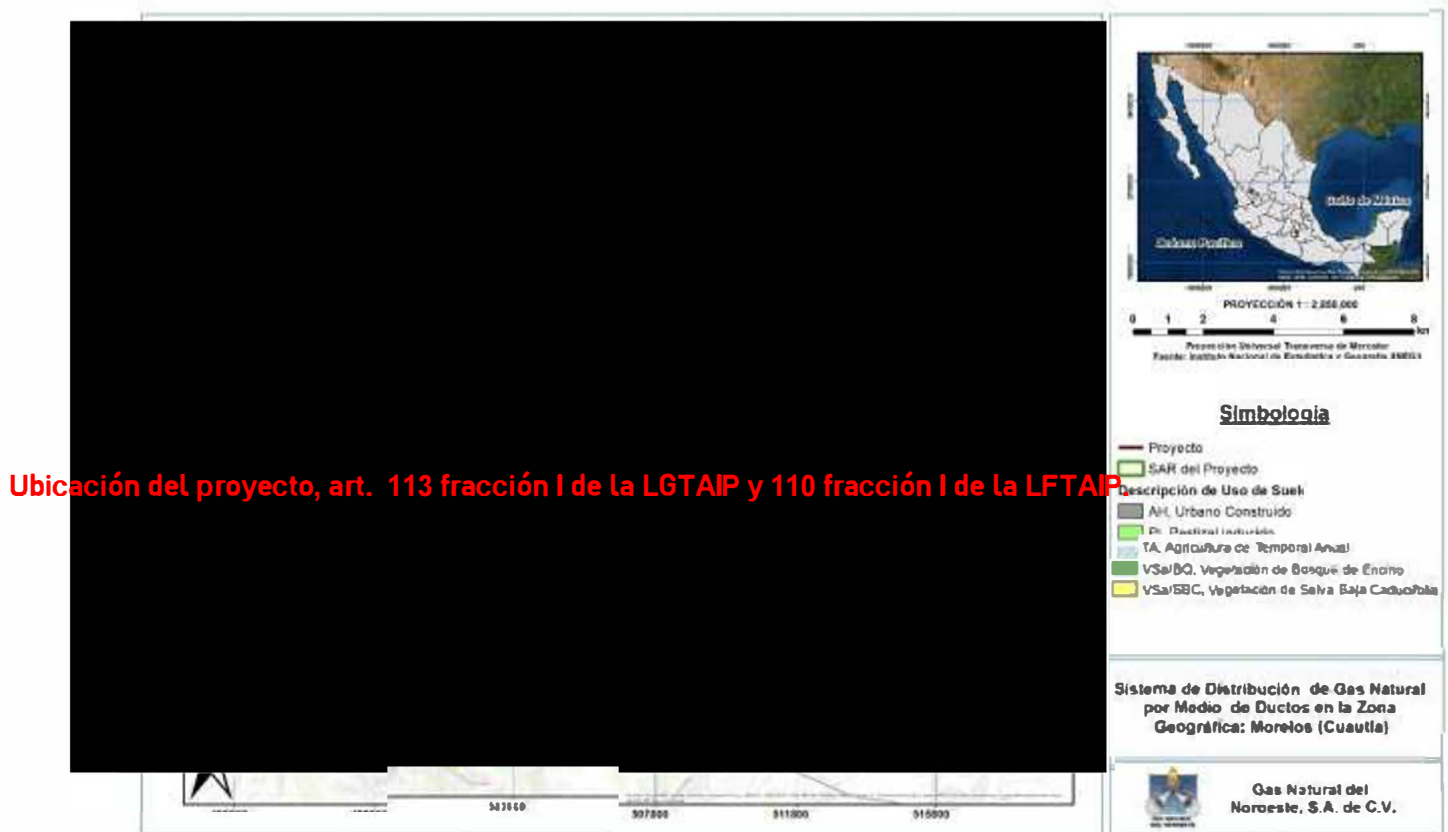
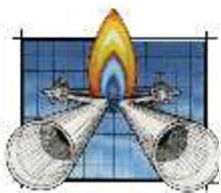


Figura IV. 22 Uso de Suelo y Vegetación en el SAR del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

Uso de Suelo y Vegetación en el SAR.

Durante los recorridos de campo por las áreas aledañas a la zona urbana de Cuautla y de manera general en el Sistema Ambiental Regional (SAR), se constató que en mayor medida no hay áreas con vegetación natural ya que abundan los terrenos dedicados a la agricultura, solo se pudieron identificar algunas especies pertenecientes a la vegetación secundaria de la Selva baja caducifolia, las cuales se indican a continuación:

Tabla IV. 7 Especies identificadas de la Selva baja caducifolia.

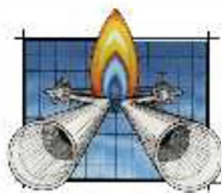
Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus de Conservación
Leucaena sp	Guaje	Mimosoideae (Leguminosae)	No enlistada
Opuntia sp	Nopal, cholla	Cactaceae	No enlistada
Ipomoea sp	Palo santo	Convolvulaceae	No enlistada
Acacia sp	--	Mimosoideae (Leguminosae)	No enlistada

Tabla IV. 8 Árboles

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus de Conservación
Leucaena sp	Guaje	Mimosoideae (Leguminosae)	No enlistada
Quercus sp	Encino, encina, roble, charrasquillo	Fagaceae	No enlistada
Brahea sp.	Palma	Arecaceae (Palmae)	No enlistada
Alvaradoa amorphoides	Plumajillo, camarón	Simaroubaceae	No enlistada
Lysiloma microphyllum	Tepeguaje	Fabaceae (Leguminosae)	No enlistada

Tabla IV. 9 Arbustos.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus de Conservación
Leucaena sp	Guaje	Mimosoideae (Leguminosae)	No enlistada
Quercus sp	Encino, encina, roble, charrasquillo	Fagaceae	No enlistada
Opuntia sp	Nopal, cholla	Cactaceae	No enlistada
Crescentia sp	Jícaro	Bignoniaceae	No enlistada



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"
Municipio de Cuautla, Mor.

IV

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus de Conservación
Stenocereus sp	Pitayo, organo	Cactaceae	No enlistada
Byrsonima sp	Nanche	Malpighiaceae	No enlistada
Acacia sp	--	Mimosoideae (Leguminosae)	No enlistada
Haematoxylum brasiletto	Brasil	Fabaceae	No enlistada
Phragmites sp	Carrizo	Poaceae	No enlistado

Tabla IV. 10 Herbáceas.

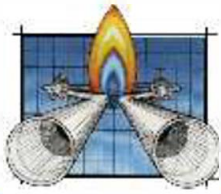
Nombre científico	Nombre común	Familia	Estatus de Conservación
Ipomoea sp	Palo santo	Convolvulac eae	No enlistada
Scirpus	Tule	Cyperceae	No enlistada

En lo que corresponde a la trayectoria definida para el tendido de tubería, se constató que el Sistema de Distribución de Gas Natural quedará instado dentro de derechos de vía de vialidades urbanas de la cabecera municipal de Cuautla, Mor., por lo que no se causarán afectaciones a la vegetación existente en el SAR.



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

Fotos 3 y 4 Características de las vialidades por donde se proyecta la instalación del sistema para distribución de gas natural.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

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

Fotos 5 y 6 Características de las vialidades por donde se proyecta la instalación del sistema para distribución de gas natural.

B) Fauna.

Estado de Morelos

En el bosque de coníferas y encinos: rata y ratón de campo, ardilla, murciélago, mapache, zorrillo, coyote, tlacuache, lince o gato montés, conejo, coatí, tuza, zorra gris, cacomixtle y musaraña. En la selva seca: comadreja, nutria de río y zorrillo listado. Animal en peligro de extinción: zacatuche.

Municipio de Yecapixtla

La fauna que constituye al municipio de Yecapixtla es: Venado de cola blanca, mapache, zorrillo, ardillas, ratón de los volcanes, puma o león americano, codorniz moctezuma, gallinita del monte, paloma bellotera, urraca azul, jilguero, mulato floricano y primavera roja, víbora de cascabel y víbora ratonera, ranas y lagartijas.

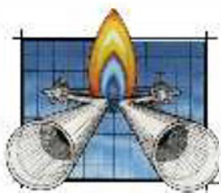
**Fuente: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México.
Municipio de Yecapixtla, Morelos.**

Municipio de Cuautla

Entre las especies de animales más comunes en el municipio de Cuautla se encuentran: caballos, asnos, chivos, cerdos, perros, gatos, conejos, plagas, tusas, tlacuaches, tejones, murciélagos, etc. También se encuentran arácnidos e insectos como: abejas, avispas, moyotes, luciérnagas, chicharras, etc.

Dentro de las aves se encuentran: gallinas, guajolotes, patos, gorriones, palomas, golondrinas, tórtolas, codornices, pavorreales, hurracas, etc. También se cuenta con algunas clases de reptiles como son: iguanas, lagartijas de muy diversas variedades, víboras. Además de peces y batracios

**Fuente: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México.
Municipio de Cuautla, Morelos.**



Dado que el área del trazo presenta grandes modificaciones al paisaje debido a las actividades productivas que ahí se desarrollan (urbanas, agrícolas y pecuarias), el listado de fauna que se puede presentar es limitado, y se basa en observaciones directas al momento de los recorridos y revisión bibliográfica de diferentes fuentes, además de entrevistas con personas del lugar.

A continuación, se presentan a las especies por grupo faunístico.

Tabla IV. 11 Mamíferos.

Nombre científico	Nombre común	Familia
<i>Basariscus astutu</i>	Cacomixtle	<i>Procyonidae</i>
<i>Canis latrans</i>	coyote	<i>Canidae</i>
<i>Gato montes</i>	Lynx rufus	<i>Felidae</i>
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	<i>Didelphidae</i>
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo	<i>Canidae</i>
<i>Urocyon cinereargenteus</i>	Zorra gris	<i>Canidae</i>
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	<i>Mustelidae</i>

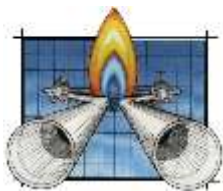
Tabla IV. 12 Aves.

Nombre científico	Nombre común
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario
<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso canela
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero

Tabla IV. 13 Anfibios.

Nombre científico	Nombre común
<i>Spea multiplicata</i>	Sapo montícola de espuela

Cabe mencionar que, ninguna de las especies de fauna indicadas en las tablas anteriores, se encuentran en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



IV.2.4 Medio socioeconómico.

El sistema para distribución de gas natural, tendrá incidencia en los municipios de Yecapixtla y Cuautla, en el municipio de Morelos, mismos que presentan particularidades en su medio socioeconómico, las cuales a continuación se describen.

a) Demografía

Estado de Morelos

El estado de Morelos, según los datos reportados por el INEGI 2010, cuenta con una población de 1 777 227 habitantes, de los cuales 858 588 son hombres y 918 639 mujeres.

Municipio de Yecapixtla

El municipio de Yecapixtla, de acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, (INEGI) tiene una población de 46 809 habitantes, de los cuales se compone por 22 967 hombres y 23 842 mujeres, en este sentido es una población que se compone ligeramente en su mayoría por mujeres.

Municipio de Cuautla

El municipio de Cuautla, de acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, (INEGI) tiene una población de 175 207 habitantes, de los cuales se compone por 83 676 hombres y 91 531 mujeres, en este sentido es una población que se compone ligeramente en su mayoría por mujeres.

Economía

Población económicamente activa (INEGI).

Municipio de Yecapixtla

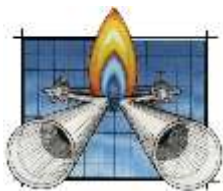
Según el Censo de Población y Vivienda de 2010 la población económicamente activa (PEA), del municipio de Yecapixtla es de 24 902 habitantes, que representa el 53,2% de la población, del total del PEA el 68,9% corresponde a los hombres y el 31,1 a las mujeres.

Municipio de Cuautla

Según el Censo de Población y Vivienda de 2010 la población económicamente activa (PEA), del municipio de Cuautla es de 97 941 habitantes, que representa el 55,95 de la población, del total del PEA el 59,1% corresponde a los hombres y el 40,9% restante a mujeres.

Marginación

Se denomina marginación o exclusión a una situación social de desventaja económica, profesional, política o de estatus social, producida por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas de funcionamiento social (integración social). La marginación puede ser el



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

efecto de prácticas explícitas de discriminación que dejan efectivamente a la clase o grupo sociales segregado al margen del funcionamiento social en algún aspecto o, más indirectamente, ser provocada por la deficiencia de los procedimientos que aseguran la integración de los factores sociales, garantizándoles la oportunidad de desarrollarse plenamente.

Municipio de Yecapixtla

De acuerdo con los datos de Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO) y con base a los resultados del Censo 2010, el municipio de Yecapixtla se encuentra clasificado con un índice de marginación de -0,60007 lo que representa un grado de marginación medio y ocupa la posición No. 16 a nivel estatal.

Municipio de Cuautla

De acuerdo con los datos de Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO) y con base a los resultados del Censo 2010, el municipio de Cuautla se encuentra clasificado con un índice de marginación de -1,29582 lo que representa un grado de marginación muy bajo y ocupa la posición No. 29 a nivel estatal.

Principales Sectores, Productos y Servicios

Municipio de Yecapixtla

Agricultura: Las actividades agropecuarias en Yecapixtla, son de importancia. Se localizan algunos huertos familiares.

Los productos más importantes son: Granos Básicos: Maíz y Sorgo, en hortalizas el jitomate y frutales.

Ganadería: En Yecapixtla la ganadería es una de las actividades primordiales; se cuenta aproximadamente con 4 mil 700 cabezas de ganado bovino, 3 mil de ganado porcino, 4 mil 500 de ganado ovino, 350 de caprino, 2 mil de equino y 350 mil aves.

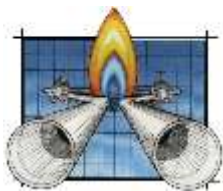
Industria: En el Parque Industrial de Yecapixtla se encuentra la Empresa Burlington, manufacturera de hilos y mezclilla principalmente.

Turismo: En el municipio se cuenta con 4 establecimientos de hospedaje.

Comercio: En el municipio se cuenta con 1 173 establecimientos comerciales que van desde farmacias, tortillerías, carnicerías, servicios varios, venta de cecina predominando principalmente este último giro y el de tiendas de abarrotes.

Municipio de Cuautla

Agricultura: En la agricultura los principales cultivos son: caña de azúcar, arroz, maíz, frijol y hortalizas, además en áreas temporales se cultiva principalmente maíz y sorgo.



Ganadería: En el aspecto ganadero las especies más predominantes son: bovino, porcino, equino, caprino, ovino, y aves

Industria: En el municipio de Cuautla existen muchas industrias, las que generan grande números de empleos son Saint-Gobainl, la cual se dedica a la elaboración de vidrio, Sekurit que produce parabrisas y vidrios automotrices, además de la empresa Temic se encarga de la elaboración de piezas industriales.

Viverismo: Producción de plantas de ornato y árboles frutales

Servicios: hoteleros, restaurantes, profesionales, técnicos y personales

b) Factores Socioculturales.

Monumentos Históricos.

Municipio de Yecapixtla

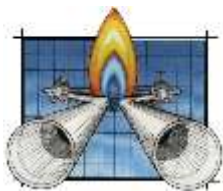
El municipio cuenta con los siguientes monumentos históricos.

- El monasterio Agustino de San Juan Bautista en Yecapixtla construido entre 1535 y 1540

Municipio de Cuautla

El municipio cuenta con los siguientes monumentos históricos.

- Iglesia y Ex-Convento de Santo Domingo de Guzmán.
- Iglesia y Ex-Convento de San Diego.
- La Capilla de Gualupita construida a partir del 5 de julio de 1603
- Acueducto
- Palacio Municipal



IV.2.5 Paisaje.

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

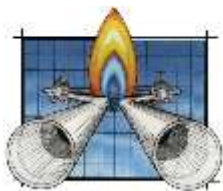
Visibilidad: El área en estudio, presenta áreas que tienen en promedio 1 381 msnm. como altitud en toda el área de influencia donde se pretende instalar el sistema de distribución, por lo que la visibilidad en el paisaje no se ve interrumpida por la existencia de elevaciones de terreno ni cambios bruscos en la topografía de este. En cuanto a la instalación del proyecto, es importante indicar que debido a que este quedará de manera subterráneo no se causarán alteraciones en la visibilidad del paisaje.

Calidad paisajista: En el área seleccionada para la instalación del proyecto ejecutivo, se presentan elevaciones con altitudes que varían de los 1 299 a los 1 469 m.s.n.m., por tal motivo, en el área de influencia del proyecto se presentan elevaciones de terreno tales como cerros y sierras, sin embargo, como el proyecto quedará instalado por el derecho de vía de carreteras, el terreno es homogéneo en su totalidad, lo cual propicia que durante la etapa de construcción, se empleen los procedimientos normales con que cuenta la Promovente y no se requiera de algún método especial de construcción.

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

Así mismo, un factor importante para determinar la calidad paisajista del proyecto es el tipo de clima predominante, que es el semiárido.

Fragilidad: El suelo presente en el área de influencia del proyecto, debido a su composición física de rocas ígneas extrusivas, así como al tipo de clima ya mencionado, tiene la capacidad de adaptarse a cualquier cambio natural que en él se pueda dar, sin embargo, para cambios ocasionados por la actividad humana, se considera que el ecosistema es endeble y difícil de adecuarse a los impactos ocasionados, por ello, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. propone actividades de remediación y mitigación de los impactos negativos que puedan ser ocasionados por la instalación del sistema de distribución de gas natural, mismos que puedan llegar a modificar el paisaje natural de la zona.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

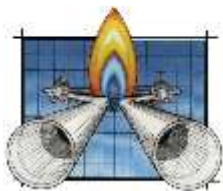
Municipio de Cuautla, Mor.

IV

El sistema ambiental esta visualmente determinado por Sierras, Laderas y Llanuras. El área en estudio se localiza en la provincia denominada Eje Neovolcánico, donde el paisaje está dominado por sus sistemas de topoformas de altitudes variadas, en segundo término, como elemento biótico se tiene a la vegetación inducida tanto de especies arbóreas, como de los ciclos anuales de siembra que cubren extensas zonas del sistema ambiental en los alrededores de la zona de influencia del proyecto.

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

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



IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Un diagnóstico ambiental es una valoración sobre la situación que guarda el ambiente. Éste puede realizarse a través del análisis de la calidad ambiental, la cual hace referencia a estados deseables de los ecosistemas. Para encuadrar su análisis se requiere partir de la integridad y/o salud de los ecosistemas (Martín, 1999).

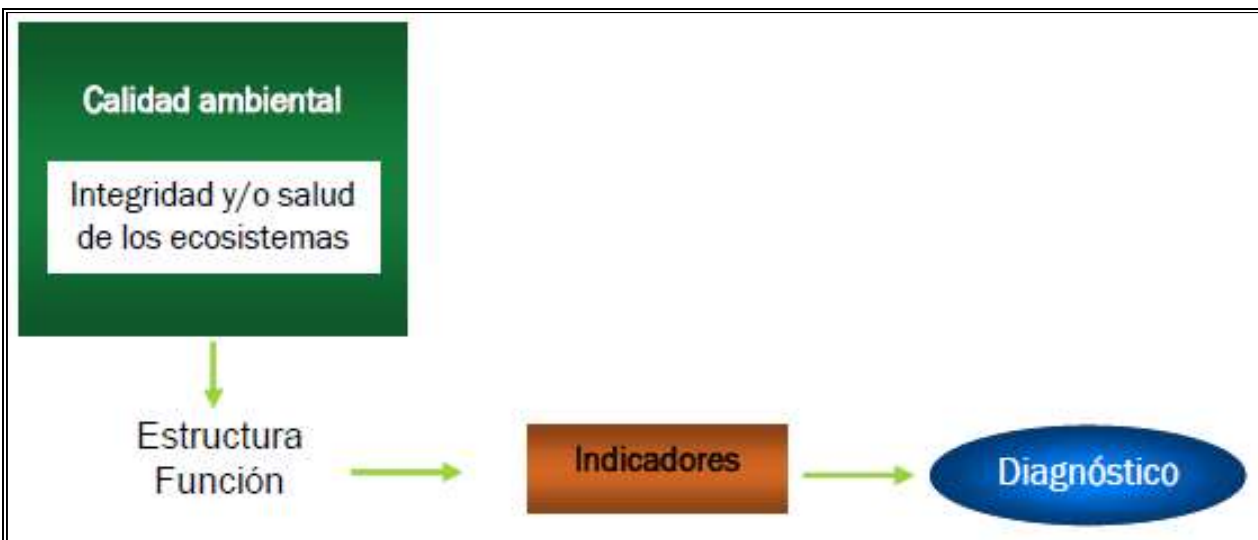


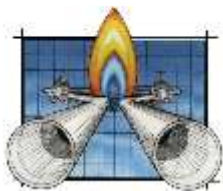
Figura IV. 23 Elaboración del diagnóstico ambiental del área.

Dado que el ambiente no puede abarcarse en toda su complejidad, una de las formas para hacer una valoración del estado de este es a través del uso de indicadores que permitan conocer las alteraciones en la calidad ambiental (estructura y función). Para lograr esto a continuación se describen los indicadores.

A) DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

Con la finalidad de definir la **integridad ecológica funcional**¹ del área de estudio terrestre del Proyecto, se realizó una evaluación de la zona, la cual se abordó a través del análisis de las modificaciones ecológico-paisajísticas, partiendo del entendimiento de los agentes modificadores (actividades antropogénicas) y de los componentes del paisaje sobre los que inciden (factores abióticos, bióticos y socioeconómicos).

¹ *Integridad Ecológica Funcional: se refiere a la composición natural de un ecosistema, es decir, a la existencia de comunidades completas de plantas y animales (incluyendo grandes depredadores) en las cuales ocurren procesos reales de manera natural y la cual está relacionada con la intensidad de la degradación producida por actividades humanas y que tiene como consecuencia la pérdida o transformación de sus características funcionales (Arriaga, et al., 2000).*



Para definir las condiciones ambientales de la zona se empleó el grado de antropización medido a través de las actividades antropogénicas (camino o carreteras, poblados cercanos, actividades productivas): el motivo para emplear este factor se debe a que cuando existen actividades antropogénicas en una zona, dichas actividades repercuten en las condiciones ambientales; por ejemplo, los asentamientos humanos, los cuales propician la fragmentación de hábitats, por consecuencia la pérdida o desplazamiento de especies silvestres, que a su vez modifica la estructura del sistema ambiental.

La integridad ecológica es alta cuando existen comunidades completas de plantas y animales (incluyendo grandes depredadores) en las cuales ocurren procesos seriales de manera natural. Se considera mediana cuando se mantiene en ella un número reducido de poblaciones de plantas y fauna nativas, incluyendo herbívoros de tamaño medio y vertebrados depredadores. Por otro lado, se considera baja cuando la presencia de plantas nativas y herbívoros silvestres medianos es escasa y los procesos naturales de sucesión ecológica han sido alterados significativamente (CONABIO, 2000).

Con base en los parámetros de integridad ecológica funcional arriba mencionados y con las observaciones y datos obtenidos durante la visita a campo, se considera que el área del proyecto tiene en su mayoría una integridad ecológica funcional baja debido a las modificaciones y agentes de origen antrópico preexistentes que más adelante se describen. Prácticamente la totalidad del área presenta vegetación nativa escasa, ya que se trata de áreas ya impactadas como derechos de vía de vialidades y carreteras, zonas agrícolas e industriales presentes en la localidad.

La fauna silvestre según el sistema de información municipal de CONABIO, se encuentra principalmente constituida por Venado de cola blanca, mapache, zorrillo, ardillas, ratón de los volcanes, puma o león americano, codorniz moctezuma, gallinita del monte, paloma bellotera, urraca azul, jilguero, mulato floricano y primavera roja, víbora de cascabel y víbora ratonera, ranas y lagartijas.

Cabe señalar que en los recorridos de campo dentro del SAR fueron avistadas especies faunísticas vivas, dentro de las cuales se destaca la presencia de Coyotes, Zorras, Tlacuaches, Pájaro Carpintero, Zanate, Tórtolas y algunas especies de sapos principalmente en la ribera del río Cuautla donde además habitan especies de tejón, armadillo, conejo, iguana negra, entre otros.

Con respecto a la vegetación, durante los recorridos de campo en la zona del proyecto únicamente se observaron Sabinos, Sauces, Amates, Higuierillas, Cazahuates, Mezquites, entre otros.

- **Grados de conservación**

La integridad ecológica funcional en el área de estudio es baja, la cual se definió con base en la presencia de elementos de perturbación antrópicos. Se considera como alto grado de conservación a las áreas donde la presencia de elementos antrópicos no es evidente o poco perceptible; medio cuando en general se comienzan a manifestar cambios en su estructura natural, y bajo cuando el ecosistema original ha sido eliminado o remplazado por otro, o se han introducidos elementos ajenos al sistema.

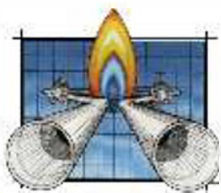
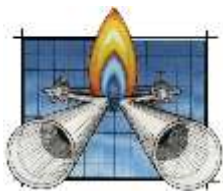


Tabla IV. 14 Gradientes de deterioro dentro del área de estudio.

Gradientes	Equivalencia	Descripción
Bajo	Poco modificadas	Paisajes con modificaciones de origen natural a ligeras modificaciones de origen antrópico cuyas propiedades, elementos y atributos se encuentran cercanos al estado natural. Las alteraciones presentadas en la composición y estructura de los componentes bióticos da lugar a comunidades secundarias, pero sin que haya cambios en sus propiedades más estables, se presentan modificaciones automitigables.
	Débilmente modificadas	
	Parcialmente modificadas	
Medio	Medianamente modificadas	Paisajes que aun cuando conservan componentes biogénicos secundarios, presentan alteraciones en su composición, estructura y dinámica funcional originados por un proceso gradual y constante de asimilación y transformación antrópica. Los agrosistemas poco mecanizados comienzan a afectar directamente algunos de los componentes abióticos como el microclima y el suelo. Su restablecimiento puede lograrse a través de medidas de mitigación.
	Fuertemente modificadas	
Alto	Muy fuertemente modificadas	Paisajes que han sufrido la sustitución total de los componentes biogénicos, donde los ecosistemas naturales y secundarios han sido sustituidos por agrosistemas altamente mecanizados u otros tipos de sistemas antrópicos, su dinámica funcional puede depender de la intervención humana. Se trata de cambios no automitigables donde se requieren medidas de restauración para revertir el deterioro.
	Paisajes antrópicos	

Con base en las observaciones de campo, se encontró que en la mayor parte del sistema ambiental el grado de conservación es bajo.

Los asentamientos humanos también influyen en el estado de conservación de los ecosistemas. La presencia humana se manifiesta en la construcción de caminos y accesos a las tierras, construcción de infraestructura urbana, la generación de basura y extracción de agua subterránea.



B) ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES, RECURSOS O ÁREAS RELEVANTES Y/O CRÍTICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

El propósito del análisis de los componentes, recursos y áreas relevantes y/o críticos del área de estudio es determinar el potencial de afectación por efecto de la realización del proyecto. Con ello es posible determinar la magnitud e importancia de los posibles impactos ambientales y construir escenarios predictivos.

Dentro de los componentes ambientales críticos para el Sistema Ambiental Regional y área de estudio terrestre se determinaron los siguientes:

B.1 Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs)

La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna asegura la continuidad de los procesos evolutivos de las especies y demás recursos biológicos, por lo cual es necesario destinar áreas representativas de los sistemas ecológicos del Estado, con el objeto de fomentar la investigación y conocer el valor científico, ambiental y económico de los recursos existentes. (CONABIO, 1999).

Morelos, por sus características fisiográficas climáticas y vegetación reúne las características para integrar y formar parte de regiones prioritarias para la conservación.

Como se mencionó en el Capítulo III, el área de estudio no incide con ningún tipo de área prioritaria de conservación.

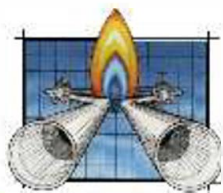
B.2 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)

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 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 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



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

"Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)"

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

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

Como se puede observar en la siguiente figura, el área de estudio se localiza dentro de la RHP 67 Río Amacuzac – Lagunas de Zempoala. Para mayor detalle Ver Capítulo III.



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

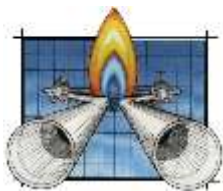
Figura IV. 24 Uso de Suelo y Vegetación en el SAR del proyecto.

El proyecto realizará un cruce importante mediante perforación direccional que corresponde al Río Cuautla, sin afectar al cauce de éste.

B.3 Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs)

El programa de las AICAS inició con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICA). En este Taller se



identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Incluye un listado con 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. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

El área de estudio no se localiza en o cerca de ninguna de las AICAs señaladas.

C) ESPECIES EN RIESGO.

Como resultado de la integración y análisis de los indicadores ambientales, se obtuvo una regionalización del Sistema Ambiental Regional y el Área de Influencia Directa del Proyecto, la cual permitió identificar las áreas que han experimentado modificaciones por la suma de sus características.

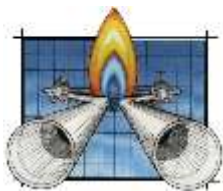
Con base en lo anterior, se asignaron grados de intensidad en función del tipo de modificaciones. Como ya se mencionó, los gradientes resultantes de la evaluación mostraron que la mayor parte de la superficie total del área de estudio presenta un grado de alto bajo, ya que se trata de paisajes antrópicos que han sufrido la sustitución total de los componentes biogénicos, donde los ecosistemas naturales y secundarios han sido sustituidos por sistemas antrópicos y su dinámica funcional depende de la intervención humana.

Resumiendo, los grados de modificación observados indican que la calidad ambiental, así como la integridad ecológica funcional en el Sistema Ambiental Regional y el área de estudio son bajos en la mayor parte de su superficie.

D) SÍNTESIS DEL INVENTARIO.

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

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



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

El Sistema Ambiental Regional y el área de estudio del proyecto, se encuentra sujeto a diferentes factores de deterioro ambiental derivados de las actividades humanas. De manera general el estado de conservación que mantienen y la integridad funcional de los mismos son bajos. Los factores de deterioro ambiental que ejercen presión dentro del Sistema Ambiental Regional son altos, debido fundamentalmente al desarrollo de actividades humanas como industria, urbanización, agricultura y un clima adverso.

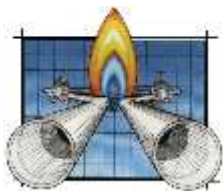
Las actividades para realizar en el proyecto se restringirán a un área ya impactada, ya que se trata de actividades sobre derechos de vía en carreteras y vialidades, en áreas donde predomina la vegetación halófila y menormente la agricultura, que no afectarán la vegetación del área, debido a que la misma es escasa, según el trazo del gasoducto. Así mismo, la instalación de infraestructura será temporal y no será necesaria la apertura de brechas o caminos para la transportación del material debido a que estos ya existen.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) en donde se pretende instalar el proyecto ha sido históricamente modificado por la actividad humana (asentamientos humanos rurales), actividades industriales a menor escala, y la implantación de agricultura de riego y temporal, lo que ha modificado la vegetación de Selva Baja Caducifolia. También existen áreas sin vegetación (como las vialidades de acceso y las áreas donde se encuentran los asentamientos humanos).

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

Sistema Abiótico.

- El tipo de clima existente en el Sistema Ambiental Regional (SAR), según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1981) son del tipo(A)C(w1), (A)C(w0) y Awo, que corresponde a climas semicálidos.
- La mayor parte del SAR del proyecto presenta valores de precipitación entre 800 y 1 000 mm que es donde incide el proyecto, mientras que el resto corresponde a valores de precipitación entre 1 000 y 1 200 mm.
- En mayor parte de la superficie del SAR, se presentan temperaturas anuales con valores entre 22°C y 24°C que es donde mayormente incide el proyecto, mientras que en menor superficie se presentan temperaturas con valores entre 20°C y 22°C, y al Noroeste del SAR se presentan temperaturas entre 18°C y 20°C.
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental Regional propuesto, abarca una zona del tipo subhúmedo por lluvias principalmente en el verano y otoño.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

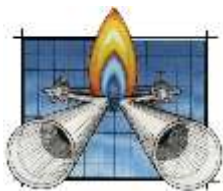
Municipio de Cuautla, Mor.

IV

- Inundación y encharcamientos.- Tanto el SAR como el proyecto, dada su localización geográfica, y de acuerdo a los datos históricos con que se cuenta, no son susceptibles a la afectación meteorológica por huracanes y tormentas, sin embargo se han presentado algunas lluvias torrenciales y deslaves provocados por fenómenos climatológicos que hayan causado afectaciones a la infraestructura urbana.
- El SAR del proyecto se localiza en la parte Noreste del estado de Morelos, dentro de la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocidas como Lagos y Volcanes de Anáhuac, donde existen sistemas de topografías conformados principalmente por Llanuras, Lomeríos y Sierras.
- La geología presente en el SAR está conformada por Rocas Sedimentarias (Caliza, Conglomerado, Arenisca – Conglomerado y Lutita - Arenisca), Rocas Ígneas Extrusivas (Basalto, Basalto – Brecha Volcánica Básica y Toba Básica – Brecha Volcánica Básica) complementándose con suelo tipo Aluvial.
- Fallas y fracturas geológicas.- Dentro del SAR no existen fallas y/o fracturas geológicas, por lo que no se pone en peligro la integridad del proyecto.
- El SAR se localiza en una zona Tipo By C, caracterizada por la presencia de sismos de baja intensidad.
- Suelo.- Los tipos de suelo existentes en el SAR del proyecto son *Andosol*, *Arenosol*, *Durisol*, *Leptosol*, *Regosol* y *Vertisol*.
- Los agentes causales de la degradación del suelo existentes en el SAR del proyecto como erosión eólica e hídrica, no sufrirán cambio alguno con la presencia del proyecto ya que éste no tendrá interacción alguna con ellos, por lo que se concluye que los agentes causales continuarán su acción con independencia de la presencia del proyecto bajo evaluación.
- El SAR se ubicará en la RH 18 Balsas, dentro de la Cuenca Hidrológica R. Amacuzac, específicamente dentro de la Subcuenca Hidrológica R. Cuautla.
- En cuanto a la hidrología subterránea, se considera que el proyecto no afectará los patrones de recarga, ya que no incide con ninguna zona importante para la infiltración de agua como puede ser el cauce del Río Cuautla.

Sistema Biótico.

- De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V (2015) del INEGI, el proyecto tendrá incidencia en áreas catalogadas como naturales por la presencia de Vegetación Secundaria de Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino y Pastizal Inducido, sin embargo la totalidad del proyecto quedará instalado dentro de derechos de vía existentes en la zona urbana de Cuautla por lo que no se afectarán comunidades vegetales.
- La fauna no sufrirá ninguna afectación por la instalación del proyecto, ya que, al ser individuos que se desplazan rápidamente por la presencia de ruido, esto propiciará que la fauna se aleje de la zona de trabajo hacia lugares alejados.



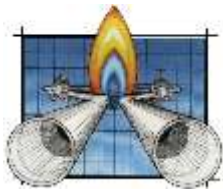
Sistema Socioeconómico.

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

En base a la información recopilada y verificada en los recorridos de campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes del municipio de Cuautla, principalmente en las comunidades rurales, ya que se constató que en la zona donde se ubicará el proyecto, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos e impactos a la vegetación natural, principalmente por la existencia de zonas industriales de gran tamaño, así como por que los habitantes de la zonas rurales, en el área de influencia del proyecto, no hacen conciencia respecto a la importancia de segregare y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación del mismo, además de que se ocuparán áreas ya impactadas por las actividades agrícolas de la zona, sin embargo, lo cual es benéfico para el proyecto ya que se evita el Cambio de Uso de Suelo.

En base a la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, así como en las observaciones y datos obtenidos durante los recorridos en campo por el área donde se ubicará el proyecto, se considera que ésta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional media, debido a los impactos generados a la misma por las actividades antropogénicas de la región.

Cabe mencionar, que prácticamente la mayor parte del área de influencia del proyecto presenta vegetación impactada por las actividades industriales y agrícolas, pero también existen corredores que son conservados como áreas naturales aledañas a los predios industriales, sin embargo no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que el ecosistema se encuentra modificado por las actividades industriales y comerciales de la región y por la erosión característica de los ecosistemas modificados por la actividad humana, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar



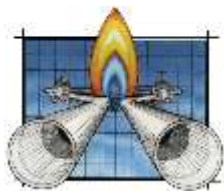
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

IV

sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales que puedan ser ocasionados por las actividades durante la construcción y operación del Sistema para Distribución de Gas Natural.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) Modalidad Regional

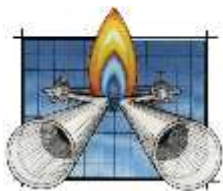
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

IV

Municipio de Cuautla, Mor.

BIBLIOGRAFÍA

- (SGM), S. G. (Marzo de 2017). *Museo Virtual SGM*. Obtenido de <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Rocas-sedimentarias.html>
- CONABIO. (s.f.). *AICA*. Obtenido de <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>
- CONABIO. (s.f.). *Portal de Geoinformación*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>
- CONABIO. (s.f.). *REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO*. Recuperado el JULIO de 2017, de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- CONABIO. (s.f.). *RMPs*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_028.html
- González Medrano, F. (2003). *Las Comunidades Vegetales en México*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/421.pdf>
- INEGI. (2010). *Relieve del Estado de Nuevo León*. Obtenido de <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/coah/territorio/relieve.aspx?tema=me&e=05>
- INEGI. (s.f.). *Guía para la Interpretación de Carta Edafológica*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>
- INEGI. (s.f.). *Regiones Fisiográficas*. Recuperado el enero de 2018, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220716/702825220716_3.pdf
- NATURALISTA. (s.f.). Recuperado el Julio de 2017, de <http://www.naturalista.mx>
- SEDUMA. (s.f.). *Bitácora Ambiental*. Recuperado el AGOSTO de 2017, de <http://bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php>
- Uruguay, F. d. (s.f.). *GENESIS DEL SUELO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES*. Recuperado el Julio de 2017, de <http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/Genesis%20del%20suelo%20y%20caracteristicas%20generales.pdf>



Índice

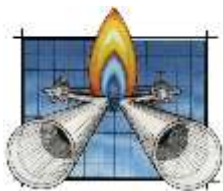
V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	2
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.	4
V.1.1 Metodología para Evaluación Cuantitativa de Impactos Ambientales.	4
V.1.2 Indicadores de Impacto	7
V.1.3 Lista de componentes ambientales.....	13
V.1.4 Identificación de Impactos Ambientales.	15
V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.	18
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.	24
V.4 IMPACTOS RESIDUALES.	25
V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS.	26
V.6 CONCLUSIONES.	27

Índice de Figuras

Figura V. 1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.	3
--	---

Índice de Tablas

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.	5
Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.	7
Tabla V. 3 Lista de actividades identificadas para las diferentes etapas del Proyecto	8
Tabla V. 4 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.	9
Tabla V. 5 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.	9
Tabla V. 6 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.	12
Tabla V. 7 Listado de componentes y factores ambientales.	13
Tabla V. 8 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.	15
Tabla V. 9 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción.	16
Tabla V. 10 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.	17
Tabla V. 11 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.	18
Tabla V. 12 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.	19
Tabla V. 13 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.	22
Tabla V. 14 Resultados de la evaluación de impactos.	24
Tabla V. 15 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto.	24



V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros. Sanz (1991) afirma que hasta 1991, eran conocidas más de cincuenta técnicas, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos: modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos “in situ”, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

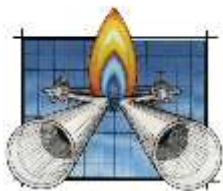
Canter (2002), establece que, aunque se han desarrollado diversas técnicas, no hay una técnica universal que pueda aplicarse a todo tipo de proyectos en cualquier medio en el que éste pretenda establecerse. En ese sentido cada técnica que se utilice debe ser específica para el proyecto que se evalúe y el medio ambiente en el cual éste pretende insertarse, sobre la base de los conceptos básicos de las técnicas existentes.

El propósito de la técnica que se emplee es el de asegurar que se han incluido en la valoración todos los factores ambientales destacables y lograr obtener una síntesis de la información que deriva del alcance de los impactos que podrá generar el proyecto y de las alternativas que pueden surgir para atenderlos, lo cual, independientemente de que conforma un conjunto de elementos que evalúa la autoridad para asumir la decisión respecto a la viabilidad o inviabilidad del proyecto, también forma parte de la base de actuación de la empresa que promueve el proyecto para alcanzar su verdadera sostenibilidad.

Es importante recordar que los impactos ambientales se caracterizan por el sello que les imprimen varios atributos, de los cuales, tres son usualmente más considerados en el proceso de identificación y de valoración del impacto de un proyecto:

- ✓ La magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- ✓ La significancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- ✓ El signo: (+) si es benéfico, ó (-) si es perjudicial.

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SAR.



Si bien la Secretaría, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA-R, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una MIA modalidad Regional, el Artículo 13 del REIA, que en el caso particular del capítulo V, se deberá presentar, *la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del SAR*; por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del presente capítulo, su contenido se ajusta con lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del Reglamento.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

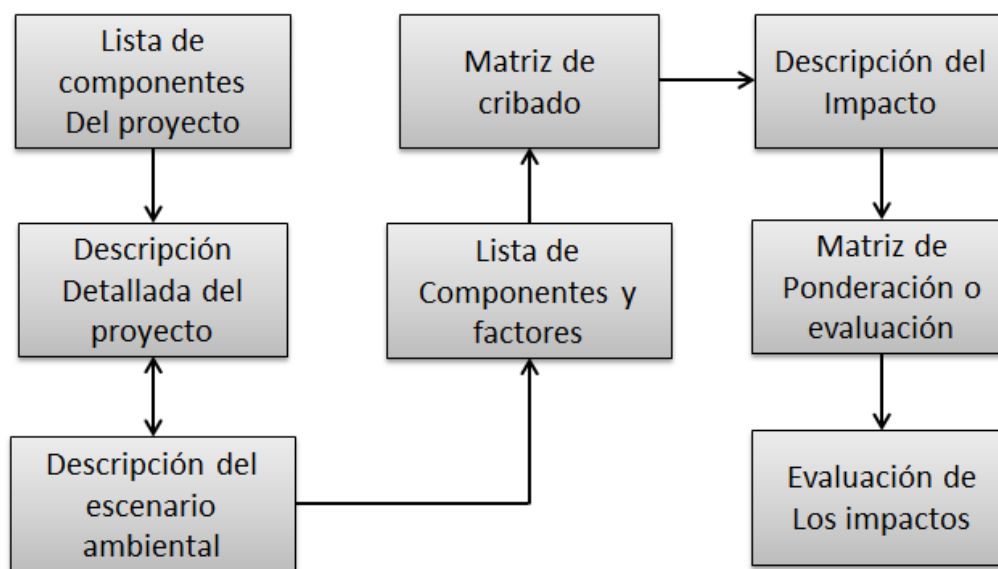
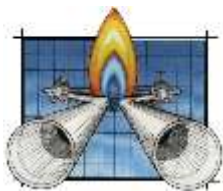


Figura V. 1 Diagrama de la metodología para la evaluación de impacto ambiental.



V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Para la identificación de los impactos ambientales se utiliza el método de matrices, el cual se basa en identificar y calificar las acciones del proyecto comparándolas con las condiciones del ambiente natural y social. Esto se hace alimentando una matriz de doble entrada en columnas y filas con información sobre las actividades del proyecto que pueden alterar el medio ambiente y atributos del medio susceptibles de alteración. Esto relaciona acciones antropomórficas con impactos al medio ambiente.

Lo anterior se llevó a cabo mediante la utilización de una matriz de relación causa-efecto. Se seleccionó una modificación a la Matriz de Leopold, para adaptar las columnas y renglones de la matriz original a las características del proyecto, lo que facilitó el análisis. Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje vertical) con las actividades por etapa del proyecto (eje horizontal), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impactos ambientales.

Se realizó un listado tanto de las actividades del proyecto como de los factores ambientales que fueron y serán afectados. Para la identificación de las actividades del proyecto que tendrán un efecto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que implican emisión de contaminantes (aire, ruido y agua)
- Acciones que implican una modificación en los patrones hidrológicos
- Acciones que implican una modificación en la calidad y estructura del suelo
- Acciones que actúan sobre el medio biótico (flora y fauna)
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

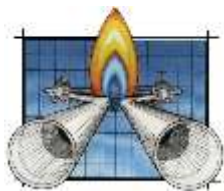
Para las acciones a realizar en la ejecución del Proyecto se consideraron las siguientes etapas:

1. Etapa de preparación del sitio
2. Etapa de construcción
3. Etapa de operación y mantenimiento
4. Abandono

En lo que respecta a la etapa de abandono, es importante mencionar que se considera que la vida útil del Sistema para Distribución de Gas Natural será de 30 años, los cuales podrán ampliarse mediante la implementación de estrictos programas de mantenimiento y modernización. Cabe señalar que en el momento que se decida abandonar las instalaciones, se elaborará el programa de abandono correspondiente, con la finalidad de identificar en ese momento los pasivos ambientales, los posibles impactos derivados de esta etapa y establecer medidas de mitigación y controles más específicos.

V.1.1 Metodología para Evaluación Cuantitativa de Impactos Ambientales.

Para la evaluación y cuantificación de los impactos ambientales identificados mediante la utilización de la Matriz de Leopold, donde una vez identificados los impactos, éstos se evalúan mediante su valoración cuantitativa para finalmente jerarquizarlos.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

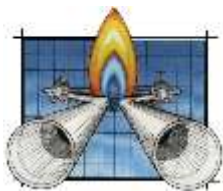
V

La metodología para evaluar y cuantificar los impactos ambientales se basó en determinar lo siguiente:

1. Se establecen los diferentes criterios que puede presentar cada uno de los impactos y el carácter de cada uno de ellos. Para este caso se establecieron 6 criterios, que son los siguientes:
 - Acumulación (simple o acumulativo)
 - Momento (corto, mediano y largo plazo)
 - Persistencia (temporal y permanente)
 - Sinergia (leve, moderada y alta)
 - Reversibilidad (corto plazo, mediano plazo y no reversible)
 - Mitigabilidad (mitigable, no mitigable)
2. A cada criterio se le atribuye un código numérico, proporcionando un valor máximo (3) para la más desfavorable y mínimo (1) para la más favorable. Los códigos asignados a los criterios se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V. 1 Códigos asignados a los criterios de evaluación para obtener el índice de incidencia.

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
Acumulación	Simple	Impacto ambiental que se manifiesta en un solo componente Ambiental y es producido por una sola actividad.	1
	Acumulativo	Impacto ambiental acumulativo es el que incrementa progresivamente cuando se prolonga la acción que lo genera o cuando es producto de dos o más actividades	3
Momento	Corto	Su efecto se presenta en un corto plazo, es decir, en el momento de ejecución de la obra o actividad proyectada.	1
	Medio	Su efecto se manifiesta a mediano plazo (un año)	2
	Largo Plazo	Su efecto se presenta a largo plazo (periodo mayor a un año)	3
Persistencia	Puntual	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece en el momento en el que la actividad que la generó desaparece.	1
	Temporal	El impacto ambiental supone una alteración que desaparece después de un tiempo.	2
	Permanente	El impacto ambiental supone una alteración con duración indefinida.	3
Sinergia	Leve	Cuando no existen impactos que puedan incidir de manera conjunta en el mismo elemento del entorno.	1
	Moderada	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de otro impacto ambiental, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	2
	Alta	Se produce cuando la presencia de un impacto ambiental supone la generación de más de dos impactos ambientales, los cuales, en su conjunto, provocan un impacto ambiental mayor en caso de presentarse de forma aislada.	3



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

V

Criterios	Carácter de los criterios	Descripción	Código / valor
Reversibilidad	A corto plazo	Impacto ambiental reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales en un corto plazo.	1
	A mediano plazo	Impacto ambiental parcialmente reversible que puede ser asimilado por los procesos naturales a mediano plazo.	2
	A largo plazo o no reversible	Impacto ambiental que no puede ser asimilado por los procesos naturales, o que puede ser asimilado muy lentamente, tardando varios años en lograrlo.	3
Mitigabilidad	Mitigable	Impacto ambiental que puede eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	1
	Parcialmente Mitigable	Impacto ambiental que puede parcialmente eliminarse o mitigarse con la aplicación de controles operacionales.	2
	No mitigable	Impacto ambiental que no puede eliminarse o mitigarse aun con la aplicación de controles operacionales.	3

3. Una vez que se asignaron valores a cada criterio, se realiza una suma ponderada para obtener un valor de incidencia (I).

4. Se estandarizan entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Índice de Incidencia } I_i = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min}).$$

Siendo:

I_i = Índice de incidencia (valor de incidencia obtenido por un impacto ambiental).

I = valor de incidencia (Σ de valores de criterios).

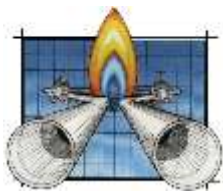
$I_{\max}$ = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifestarán con el mayor valor (en este caso 18).

$I_{\min}$ = el valor de la expresión en el caso de que los criterios se manifiesten con el menor valor (en este caso 6).

A. Magnitud

La determinación de la magnitud del impacto ambiental se lleva a cabo mediante la predicción de los cambios desencadenados por una acción sobre los diferentes componentes ambientales (atmósfera, hidrología, suelo, flora, fauna, socioeconómico). Para ello se asignan valores entre 0 y 1 a cada componente ambiental considerando la premisa de “sin” y “con” una acción determinada del proyecto. El valor cercano a 1 significa una mayor calidad del componente, mientras que los valores cercanos a 0 significan una menor calidad del componente.

La magnitud del impacto ambiental será la diferencia entre los valores de la calidad del componente sin proyecto menos la calidad del componente con proyecto. Los valores positivos indicarán un impacto adverso, mientras que los valores negativos indicarán un impacto benéfico sobre el ambiente. Si se presenta un valor de 0 significará que el impacto ambiental fue totalmente mitigado y el sistema ambiental no sufrió ninguna modificación.



B. Valor de los impactos ambientales

El valor de los impactos (Vi) se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud (M) por el índice de incidencia (Ii) de cada factor ambiental impactado, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Vi = M * Ii$$

Donde:

Vi = Valor de un impacto ambiental.

M = Magnitud.

Ii = Índice de Incidencia.

C. Jerarquización de los impactos ambientales

Finalmente, se requiere jerarquizar los impactos ambientales con la finalidad de proporcionar una visión integrada y completa de las afectaciones positivas y negativas del proyecto sobre el entorno. Para ello se utiliza el valor de importancia, el cual se encuentra entre el 0 y el 1. Para cada valor de importancia se determina una categoría de jerarquización, para lo cual se utiliza la siguiente tabla.

Tabla V. 2 Categorías de evaluación de impactos ambientales.

Categorías		
Beneficio bajo	0 – 0.25	Adverso bajo
Beneficio moderado	0.25 – 0.5	Adverso moderado
Beneficio alto	0.51 – 0.75	Adverso alto
Beneficio importante	0.76 – 1.00	Adverso importante
0 Nulo		

V.1.2 Indicadores de Impacto

A continuación, se presentan las tablas con los listados y descripción de las actividades para las fases: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono.

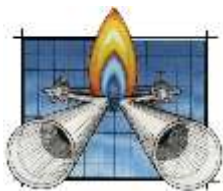


Tabla V. 3 Lista de actividades identificadas para las diferentes etapas del Proyecto

Etapas	Actividades
Preparación del Sitio	Localización (levantamiento topográfico)
	Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos
	Limpieza en el derecho de vía
Construcción	Transporte de maquinaria y equipo
	Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso
	Excavación de zanja
	Tendido de tubería
	Doblado, alineado y soldadura
	Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)
	Revestimiento de juntas soldadas
	Protección anticorrosiva
	Bajado de la tubería
	Pruebas hidrostáticas
	Rellenos de la zanja
	Obras especiales en cruces con vías de comunicación
	Estaciones de Regulación y Medición (ERM)
Operación y Mantenimiento	Transporte de maquinaria y equipo
	Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)
	Inspección y vigilancia del derecho de vía (señalamientos, supervisión de válvulas, análisis de pruebas de corrosión, presión y conducción)
	Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)

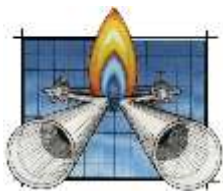
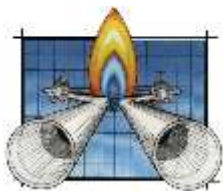


Tabla V. 4 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.

Descripción	Descripción
Localización (levantamiento topográfico)	Delimitación en sitio de la trayectoria del ducto, el derecho de vía y las áreas donde se instalarán las ERMs y los registros de interconexión. Presencia de personal, que puede alterar la presencia de flora y fauna del sitio. Uso de pinturas, estacas o mojoneras
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos	Sondeos en sitio para determinar las propiedades de los materiales. Uso de equipo de perforación, extracción de muestras del suelo y resonancias magnéticas para analizar el comportamiento de ondas.
Limpieza en el derecho de vía	Eliminación de la maleza existente en el área del derecho de vía. Comprende 5 metros de franja de afectación temporal (FAT) y 0.5 m de afectación permanente (FAP); la actividad se realizará con maquinaria y herramientas manuales. El derecho de vía debe quedar libre de arbustos y plantas, ejecutándose las operaciones de deshierbe, de tal forma que el área quede libre, y el terreno esté listo para la conformación y excavación de la zanja sin existir obstáculos.

Tabla V. 5 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de construcción.

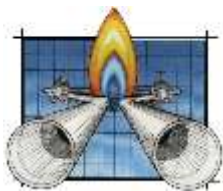
Descripción	Descripción
Transporte de maquinaria y equipo	Uso de vehículos automotores que generarán emisiones a la atmósfera de gases de combustión.
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso	Requerirá el uso de maquinaria pesada, por lo cual, además de los gases de combustión, generarán polvos y partículas en la atmosfera. Se requerirán cortes y nivelaciones.
Excavación de zanja	Antes de la excavación, se establecerá y mantendrá el drenaje apropiado para todo el sitio para prevenir acumulaciones de agua y las afectaciones a las corrientes de agua naturales del sitio. El material producto de la excavación, en ningún caso debe estar a menos de 1 m de distancia de la orilla de la zanja y la inclinación del material de la excavación no debe ser mayor a 45 grados con respecto a la superficie horizontal. Los materiales excavados se clasificarán por sus propiedades, pudiendo utilizarse posteriormente para rellenos y rehabilitado; el



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

V

Descripción	Descripción
	material restante será dispuesto en lugares autorizados.
Tendido de tubería	El tendido de la tubería debe efectuarse acomodando la tubería a lo largo del derecho de vía una tras otra, pero traslapadas entre 5 y 10 cm, paralelos a la zanja del lado del tránsito del equipo a una distancia fija desde la zanja, sin provocar derrumbes. Maniobras de carga y descarga para alinear la tubería, el equipo de carga (grúas) emitirán gases de combustión.
Doblado, alineado y soldadura	Los dobleces de tuberías deben hacerse por medio de máquinas dobladoras especiales apropiadas para el diámetro de la tubería. Se requerirá el uso de maquinaria motorizada, por lo que emitirá gases de combustión. El alineado se efectúa juntando las tuberías extremo a extremo para preparar el ducto, colocado paralelo a la zanja, dejando constituida la junta con la separación y alineamiento entre tuberías, y manteniendo fijas las tuberías mientras se deposita el primer cordón de soldadura. La soldadura de las uniones se realizará de conformidad a los procedimientos autorizados, con soldadores calificados. Las sustancias a utilizar contarán con sus respectivas Hojas de Seguridad. Se generarán emisiones a la atmósfera, así como residuos de soldadura.
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	Antes de ser levantada la tubería de sus apoyos para el bajado a la zanja, se debe correr el detector dieléctrico a todo lo largo, teniendo cuidado especial cuando se pase por los puntos donde se encontraba apoyada. Se realizarán pruebas radiográficas en todos los cruces de autopista, carreteras y vías de ferrocarril, así como en todas las soldaduras que se lleguen a realizar en campo.
Revestimiento de juntas soldadas	En las juntas soldadas, se colocan cintas y mangas termocontraíbles, generando residuos de empaques y cubiertas.
Protección anticorrosiva	El control de la corrosión exterior de los ductos debe realizarse mediante la aplicación de recubrimientos anticorrosivos para tuberías enterradas o sumergidas, consistentes en una barrera adherida a la superficie metálica. Antes de aplicar el recubrimiento, se requiere la limpieza de la tubería con abrasivos a presión, lo comúnmente empleado es la



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

V

Descripción	Descripción
	arena sílica. Los sistemas de recubrimientos anticorrosivos (primario, enlace, acabado); pueden ser con ceras microcristalinas de petróleo, resinas epóxicas, esmalte de brea de alquitrán de hulla, cintas y termomangas termo contraíbles, cintas de poliolefinas o poliuretanos. Utilización de sustancias químicas, equipos que generan gases de combustión.
Bajado de la tubería	Maniobras de carga y descarga con equipos automotores, que generarán emisiones a la atmósfera, gases de combustión y polvos y partículas.
Pruebas hidrostáticas	La tubería será probada hidrostáticamente antes de entrar en operación y antes de que sea tapada la zanja de cada tramo, con la finalidad de comprobar la integridad de los materiales e identificar cualquier fuga. Para tal fin se empleará aire.
Rellenos de la zanja	Relleno de la zanja con material que no dañe a la tubería, se procurará utilizar el mismo material de relleno, si el material es adecuado, de lo contrario se requerirá de material de banco. Desprendimiento de polvos y partículas a la atmósfera en esta actividad
Obras especiales en cruces con vías de comunicación	Los cruces se deben considerar como una obra especial debido a que requieren de consideraciones específicas para su diseño y construcción dado que interrumpen la instalación de la línea regular, por lo que deben cumplirse los requisitos de la norma NOM-003-ASEA-2016.
Estaciones de Regulación y Medición (ERM) y City Gate	Construcción de todos los elementos estructurales que conformarán las ERMs del proyecto. La obra civil estará a cargo de una empresa contratista. Se requerirá uso de material de construcción: agregados, acero de refuerzo, cimbras, equipo automotor que generará emisiones a la atmósfera, vibraciones, residuos de construcción: concreto, pedacería metálica, posibles residuos peligrosos (sobrantes de pintura, aditivos, impermeabilizantes, etc.).

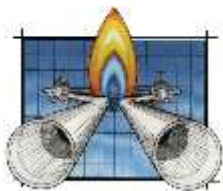
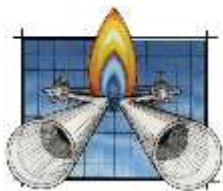


Tabla V. 6 Listado de actividades del Proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Descripción	Descripción
Transporte de maquinaria y equipo	El transporte necesario para que los operarios, inspectores y personal de mantenimiento y sus respectivos equipos de trabajo puedan acceder al ducto.
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)	Sistema de monitoreo que permite supervisar y controlar a distancia. El Sistema puede contar con accionamiento automático de válvulas para interrumpir el flujo del gas en las ERMs en situaciones de emergencia. El sistema detecta y ubica automáticamente desviaciones en los parámetros operacionales (flujo, presión y temperatura) en la ERM.
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Revisión de señalamientos, supervisión de válvulas, análisis de pruebas de corrosión, presión y conducción, principalmente. Celajes para detectar invasiones al derecho de vía.
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)	Reparaciones preventivas o correctivas a las instalaciones (señalamientos, pintura, soldadura, derechos de vía).



V.1.3 Lista de componentes ambientales.

En la siguiente tabla se presentan los componentes ambientales que se verán afectados por el proyecto durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, incluyendo aquellas variables que podrían presentar muy poca relación en materia de generación de impactos ambientales. Es importante mencionar, que durante el análisis de los componentes ambientales, se eliminaron algunos factores debido a su nula relación en materia de generación de impactos ambientales.

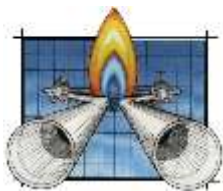
Tabla V. 7 Listado de componentes y factores ambientales.

Sistema	Componentes	Factores
Abiótico	Atmósfera	Gases de combustión
		Partículas suspendidas (polvos)
		Nivel de ruido
	Hidrología	Calidad del agua superficial
		Patrón de flujos superficiales
		Hidrología subterránea
Biótico	Suelo	Estructura del suelo (compactación y erosión)
		Calidad del suelo
	Flora	Cobertura vegetal, diversidad, especies con estatus de conservación
	Fauna	Distribución de individuos, diversidad, especies con estatus de conservación
Socioeconómico	Economía y empleo	Empleo
		Servicios e infraestructura
		Economía local

La relación de indicadores desglosada según los distintos componentes del ambiente, se muestra a continuación:

Atmósfera

Durante las etapas de preparación del sitio y de la construcción del proyecto, se realizarán actividades que implican la utilización de maquinaria, en las cuales se generarán humos provenientes de los escapes de los equipos y/o maquinaria, que operan con motores de combustión interna, por lo que se afectarán temporalmente las características del aire.



Hidrología

La hidrología tendrá pequeñas afectaciones en cuanto a los movimientos de tierra que podrían alterar los patrones de escurrimiento natural. Durante la fase de construcción de las ERM's, las instalaciones de concreto afectarán la infiltración de agua al suelo, sin embargo, la superficie que ocuparán dichas estaciones es mínima en comparación con el área de recarga de los acuíferos.

Durante las excavaciones y pruebas, se requerirá el consumo de agua para riego, por lo que se buscará un proveedor autorizado para el suministro del agua. Cabe mencionar que, por las dimensiones de la tubería, se empleará aire para realizar las pruebas hidrostáticas, por lo que se evitará la generación de aguas residuales producto de dicha prueba.

Suelo

La actividad de desmonte y despalde de maleza dentro de la etapa de preparación del sitio tendrá un impacto negativo en los suelos. Podrán existir pérdidas de suelo por erosión hídrica o eólica; la presencia de posible contaminación de los suelos, generada por el manejo de residuos produciéndose cambios en algunos parámetros químicos o físicos de estos suelos, sin embargo, estos impactos se pueden prevenir con la implementación de controles operacionales y buenas prácticas en el manejo de residuos que aseguren el cumplimiento de la legislación aplicable en la materia.

Así mismo, en lo que concierne a la etapa de construcción se presentarán impactos por las actividades ya descritas, como son desmonte y despalde del derecho de vía, apertura de zanja, actividades de soldadura y protección mecánica, pruebas radiográficas e hidrostáticas, tapado de zanja.

En lo que se refiere a la etapa de operación, en la actividad de sustitución de tramos de la red pueden presentarse pérdidas de suelo por erosión al exponer el material a la intemperie.

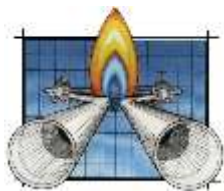
Flora

Los despaldes, los desmontes, las excavaciones y demás movimientos de tierra ocasionan la eliminación parcial de la cubierta vegetal en las áreas de trabajo, trayendo como consecuencia una afectación directa de la flora. Esto solamente se presentará en espacios que estén destinados para obras específicas.

El impacto generado para este factor ambiental es adverso bajo, hay que recordar que la flora descrita en el capítulo IV está constituida básicamente por pastizales y matorrales, sin embargo, la red de distribución quedará instalada dentro de derechos de vía existentes ya impactados por el sector automotriz, por lo que las afectaciones a la flora serán bajas.

Fauna

Las maniobras de extracción de tierra y eliminación de la cubierta vegetal traen como consecuencia una afectación directa sobre la fauna existente en el sitio del proyecto la cual ocupa en un momento dado espacios para su alimentación, reproducción o anidación. Además, los movimientos de personal, la entrada y salida de los vehículos para carga y descarga de materiales y los movimientos de tierra (al



menos durante las jornadas laborales), provocan ruido y vibraciones que afectan a las especies existentes, ocasionando su desplazamiento a otros sitios en busca de otros hábitats.

Es conveniente mencionar, que los impactos generados a este factor por las actividades de la obra, son negativos, de intensidad baja y reversible a corto plazo, lo anterior considerando que la obra del proyecto se realizará en derechos de vía carreteros, donde por el tránsito vehicular no existe fauna relevante que pueda ser afectada.

Socioeconómicos

La construcción de la red de distribución permitirá el suministro de gas natural al sector residencial y comercial de la Zona Geográfica de Morelos, con esto se logrará potencializar el desarrollo de la zona. Dicho impacto se considera el de mayor relevancia y de duración permanente. Este tipo de proyectos coadyuva al logro de los objetivos establecidos tanto en los programas de desarrollo tanto estatal como municipal, así como en los programas sectoriales, así como en el cumplimiento con los objetivos de la nueva legislación en materia energética.

En el ámbito local se puede determinar también la existencia de impactos temporales y positivos, esto debido a que para la realización de las actividades en la etapa de construcción se utilizará personal local, el cual requerirá de distintos servicios (alimentación, consumo de combustible, agua, entre otros) los cuales podrán ser cubiertos por los comercios locales existentes en la zona; sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto existirán impactos negativos (como lo son el aumento de tráfico) aunque estos serán mínimos e impactarán a las comunidades rurales adyacentes de manera temporal.

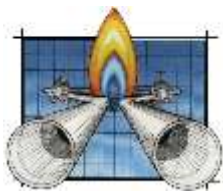
V.1.4 Identificación de Impactos Ambientales.

A continuación, se presentan las matrices de identificación de impactos ambientales.

Tabla V. 8 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de preparación del sitio.

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Localización (levantamiento topográfico).						
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos.						
Limpieza en el derecho de vía.						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	



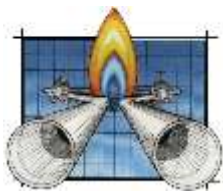
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

V

Tabla V. 9 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de construcción.

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Transporte de maquinaria y equipo						
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso.						
Excavación de zanja						
Tendido de tubería.						
Doblado, alineado y soldadura						
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)						
Revestimiento de juntas soldadas						
Protección anticorrosiva.						
Bajado de la tubería						
Pruebas hidrostáticas						
Protección catódica.						
Rellenos de la zanja.						
Obras especiales en cruces con vías de comunicación.						
Estaciones de Regulación y Medición y City Gate.						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	



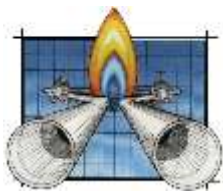
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

V

Tabla V. 10 Matriz de interrelación de los impactos ambientales del Proyecto durante la etapa de operación.

Componente ambiental	Atmosfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico
Actividad						
Transporte de Hidrocarburos						
Transporte de maquinaria y equipo						
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA).						
Inspección y vigilancia del derecho de vía.						
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)						

Impacto benéfico	
Impacto adverso	
Sin relación	

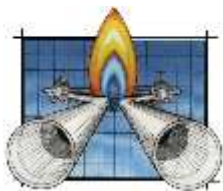


V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.

En las siguientes tablas se describe la caracterización de los impactos ambientales identificados para cada una de las actividades del proyecto, para los cuales se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación (Ver Capítulo VI).

Tabla V. 11 Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Localización (levantamiento topográfico)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de vehículos para el transporte del personal.
	Suelo	Compactación de suelo, generación de residuos.
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.
	Fauna	Estrés de la fauna local por la presencia del personal.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria, polvos y partículas, así como emisiones de ruido.
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.
	Suelo	Alteración de la estructura por la extracción de muestras de suelo. Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal. Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Limpieza en el derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes.
		Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica.
	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización



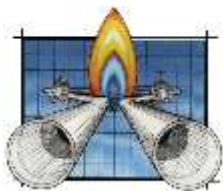
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

V

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
		y posterior erosión.
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar la trayectoria. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Tabla V. 12 Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.

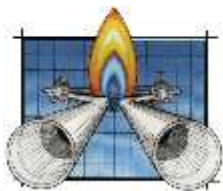
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. El tránsito de vehículos provocará un incremento en el tráfico de las vialidades de la zona.
Habilitación del derecho de vía o servidumbre de paso	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión y ruido. Durante los trabajos de trazo y nivelación se generarán emisiones de polvos y partículas debido al movimiento de tierra.
	Hidrología	Los residuos producto de las nivelaciones podrían provocar modificación en la calidad del agua superficial. Durante las nivelaciones del terreno se podrían modificar los patrones de escurrimiento del predio.
	Suelo	Los trabajos de nivelación del terreno provocarán una modificación en la estructura del suelo, acelerando la intemperización y erosión. Generación de residuos en los cortes del terreno.
	Flora	Eliminación de la cubierta vegetal y horizonte orgánico del suelo.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

V

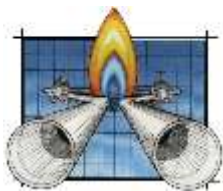
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Excavación de zanja	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión y ruido. Se generarán emisiones de partículas durante el proceso de excavación.
	Hidrología	Los residuos producto de las excavaciones, así como los cortes del terreno podrían modificar los patrones naturales de escurrimiento.
	Suelo	Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
Tendido de tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, polvos, partículas y ruido del equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Hidrología	El tendido de la tubería puede modificar los flujos de escurrimientos naturales.
	Suelo	Compactación de suelos. Generación de residuos durante la manipulación de la tubería.
	Flora	Afectaciones a la flora durante las maniobras del tendido.
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona.
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Doblado, alineado y soldadura	Atmósfera	Emisión de gases de combustión del equipo de doblado, carga y descarga, así como gases de soldadura. Emisiones de ruido.
	Suelo	Compactación de terrenos. Generación de residuos de soldadura.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y personal.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

V

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Socioeconómico	Generación de fuentes de empleo.
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión.
	Suelo	Generación de residuos.
	Socioeconómico	Demanda de empleo para personal altamente calificado.
Revestimiento de juntas soldadas	Atmósfera	Emisión de vapores a la atmósfera.
	Suelo	Generación de residuos peligrosos y no peligrosos.
Protección anticorrosiva	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo y partículas suspendidas.
	Suelo	Generación de residuos.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Bajado de la tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión, así como polvos y partículas por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.
	Hidrología	Afectaciones a los patrones de escurrimiento por cambios en la estructura del suelo.
	Suelo	Alteración de la composición del suelo. Extracción y acarreo de material para cama de tubería.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal e infraestructura para la carga y descarga de tubería.
Pruebas hidrostáticas	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo y partículas suspendidas. Emisiones de Ruido.
	Fauna	Movilidad de especies donde se capte o descargue el agua.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Protección catódica	Suelo	Afectación de las propiedades químicas del suelo.
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.
Rellenos de la zanja	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo, partículas suspendidas y ruido.
	Hidrología	Rehabilitación de la topografía inicial y con ello, los



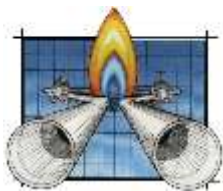
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

V

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
		escurrimientos naturales.
	Suelo	Utilización de material fino para cama de tubería.
	Fauna	Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.
	Socioeconómicos	Generación de empleo para realizar la actividad.
Obras especiales en cruces con vías de comunicación	Atmósfera	Contaminación atmosférica por las emisiones de gases de combustión de maquinaria, así como por polvo, partículas suspendidas y ruido.
	Suelo	Afectaciones a la estructura del suelo por excavaciones direccionales.
	Socioeconómicos	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área. Aumento de tráfico por disminución de carriles en cruces de carreteras.
Construcción de Estaciones de Regulación y Medición	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como polvos y partículas suspendidas, alterando la calidad del aire en la zona.
	Hidrología	Consumo de agua para riego y mezclas, afectando la disponibilidad del recurso. Las edificaciones a construir impedirán la filtración y recarga de mantos acuíferos.
	Suelo	Las cimentaciones implican la modificación en la estructura del suelo debido a la compactación del suelo. Generación de residuos de construcción.
	Empleo	Durante esta actividad se requerirá la contratación de materiales y servicios, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Tabla V. 13 Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.

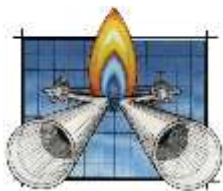
Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Flora	Se privilegiará el crecimiento de vegetación



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

V

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
		(pastizales y herbáceas) en derechos de vía.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área. Desorientación con la presencia de vehículos.
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.
Operación del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA)	Socioeconómico	Empleo de personal calificado para monitorear la funcionalidad del Sistema.
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por los recorridos de inspección.
	Suelo	Compactación del terreno y posible contaminación por goteos y derrames de vehículos y maquinaria. Generación de residuos durante el mantenimiento.
	Fauna	Desorientación de ejemplares ante el tránsito de vehículos en el área.
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)	Atmósfera	Emisión de gases de combustión de maquinaria y equipo para el transporte y sustitución de tramos.
	Suelo	Obras de excavación y rellenos, así como generación de residuos.
	Fauna	Afectación de la movilidad de la fauna, pudiendo causar desorientación ante el tránsito de vehículos en el área.
	Socioeconómico	Generación de empleos para realizar la actividad.



V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

La valorización de impactos ambientales se realizó con la aplicación de la matriz de relación causa-efecto (Leopold), misma que se incluye en el **Anexo 12**.

El resultado de la identificación, evaluación y jerarquización de impactos ambientales se concentra en la siguiente tabla:

Tabla V. 14 Resultados de la evaluación de impactos.

Etapas	Impacto					
	Adverso moderado	Adverso bajo	Nulo	Benéfico bajo	Benéfico moderado	Total
Preparación del sitio	0	19	0	3	0	22
Construcción	19	33	0	14	0	66
Operación y mantenimiento	0	7	3	5	0	15
Total	19	59	3	22	0	103

De la tabla anterior, se concluye que el 57% de los impactos son adversos bajos y el 18% son adversos moderados. El 21% son benéficos bajos y el restante 4% de los impactos quedan anulados por su baja significancia.

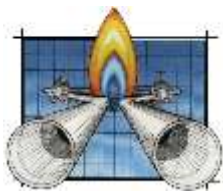
Desglosando estos resultados por etapas, se tiene que el 21% de los impactos se generarán en la etapa de preparación del sitio. El 64% de impactos se prevén en la etapa constructiva, la cual tendrá una duración de 1 740 días.

Durante la operación y mantenimiento del sistema, se prevén alrededor del 15% de los impactos identificados, mismos que podrían presentarse durante los 30 años de operación.

Por otra parte, en la siguiente tabla se observa claramente el componente ambiental en que se contempla el mayor número de impactos ambientales, destacando ampliamente la atmósfera y el suelo.

Tabla V. 15 Componentes ambientales afectados en las diferentes etapas del proyecto.

Etapas	Componente						
	Atmósfera	Hidrología	Suelo	Flora	Fauna	Socio económico	Total
Preparación del sitio	5	3	4	4	3	3	22
Construcción	15	7	19	2	7	16	66
Operación y mantenimiento	3	0	4	1	3	4	15
Total	23	10	27	7	13	23	103



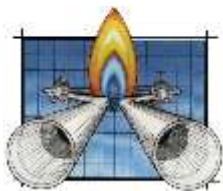
V.4 IMPACTOS RESIDUALES.

Un impacto es denominado como residual cuando su efecto persiste aun cuando se apliquen medidas de prevención y/o mitigación, en algunos casos esas medidas solo logran reducir su efecto, sin embargo, la naturaleza del impacto ocasiona que remanentes de este queden aun presentes, en última instancia, representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente o, lo que es lo mismo, “*el costo ambiental*” del proyecto.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función del atributo de la recuperabilidad, por lo que aquellos impactos con calificación de 1 (Adverso Importante de acuerdo a la Tabla I.2) pueden ser los seleccionados como impactos residuales dada su magnitud y permanencia en el SAR, sin embargo de acuerdo a la presente identificación y evaluación de impactos ambientales no existen impactos que cumplan con los requisitos anteriores, por lo que se concluye que el presente proyecto no generará impactos ambientales residuales relevantes.

Si bien el proyecto no presenta impactos de importancia, que proporcione a su vez impactos residuales, el factor riesgo que presenta la operación del proyecto es un elemento que en futuro podría llegar a causar una contingencia y con esto el desarrollo no deseado de una explosión, incendio o fuga de gas, por tal motivo la Promovente cuenta con procedimientos y planes de emergencia encaminados a:

- ✓ La salvaguarda de integridad física de empleados, clientes y terceros y de los bienes materiales.
- ✓ Disminuir el impacto en la distribución de gas natural y bienes materiales.
- ✓ Mantener el servicio y presiones de seguridad en los sistemas de distribución de gas natural.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

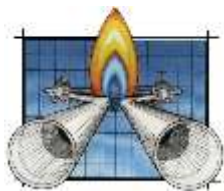
V

V.5 IMPACTOS ACUMULATIVOS.

Es importante considerar que, en el SAR, se desarrollan varias fuentes de cambio, cuya descripción se aborda en el capítulo IV de esta MIA-R; en el orden en que se citan destacan: la agricultura, el aprovechamiento forestal y la explotación no regulada de los bosques, el pastoreo de ganado y, en menor medida, otras actividades como la apertura de caminos.

La modificación radical de la cobertura forestal en el estado de Morelos, es altamente significativo dadas las extensas superficies dedicadas a la agricultura, lo cual dio lugar al establecimiento de agroecosistemas, además de que los registros consultados y de acuerdo a las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI se constató una tasa de cambio importante en los últimos años en los cuales la extracción de recursos naturales se ha mantenido de manera sostenida, aunado a que aledaña a la zona que delimita el SAR se pueden visualizar zonas medianamente modificadas a zonas fuertemente modificadas; ello evidencia paisajes que presentan alteraciones en sus propiedades geológicas, muchas de ellas de carácter irreversible, en las cuales se han afectado algunos de sus componentes más estables o invariantes como el micro relieve, por lo que en su entorno destacan ya gran número de elementos tecno génicos y que se reflejan en un cambio sostenido del uso de suelo original (forestal). La evidencia de estas situaciones se concreta en la pérdida de continuidad de la cubierta de vegetación forestal que caracterizaba a los ecosistemas de esta parte del territorio nacional.

De acuerdo al preámbulo anterior y características del proyecto (capítulos anteriores), no se presentarán impactos acumulativos.



V.6 CONCLUSIONES.

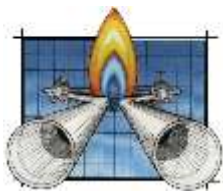
Con base en la información técnica del proyecto analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los análisis ambientales del Capítulo IV, así como la aplicación de las diversas técnicas para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, significativos, residuales y acumulativos, utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará, en lo general, una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa; sin embargo, ninguno se consideró relevante (de acuerdo al análisis de los impactos ambientales determinando cuales son significativos sin medidas y derivados de la aplicación de las mismas). En adición a lo anteriormente expuesto, en el siguiente capítulo (VI) se presentarán las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar dichos impactos, con lo cual el proyecto, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Es factible aseverar que el proyecto se ajusta a lo establecido en el Artículo 35 de la LGEEPA respecto a que la presente MIA-R y en particular la identificación y evaluación de impactos presentada evidenció que los posibles efectos de las obras y actividades del proyecto no pondrán en riesgo la estructura y función de los ecosistemas descritos en el SAR.

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respetará la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectados de forma significativa ya que en todos los casos, la red de distribución quedará instalada dentro de derechos de vía existentes que ya impactaron negativamente la vegetación natural y solo se presenta maleza, vegetación ruderal y en algunos casos vegetación secundaria, además de que en forma específica no se afectarían individuos vegetales o faunísticos con alto valor ecológico por lo que no representa efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies de flora y fauna en la escala regional.

Consecuentemente, se aportan elementos técnicos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará la movilidad de la fauna por el ruido generado y el movimiento vehicular, no se afectarán especies como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el Artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental para el proyecto, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de tal forma que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SAR delimitado.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

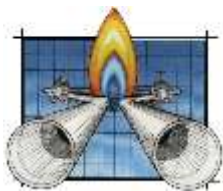
VI

Índice

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	2
VI.1 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.....	3
VI.1.1 Descripción de las medidas de Prevención y/o Mitigación.	3
VI.1.2 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación por cada impacto ambiental identificado.	7
VI.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).	41
VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS.....	42

Índice de Tablas

Tabla VI. 1 Medidas Preventivas de carácter general.	5
Tabla VI. 2 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (PREPARACIÓN DEL SITIO)....	7
Tabla VI. 3 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (CONSTRUCCIÓN).	10
Tabla VI. 4 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (OPERACIÓN).	35



***VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES,
ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.***

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales acumulativos y residuales que potencialmente puede inducir el proyecto en el Sistema Ambiental Regional, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

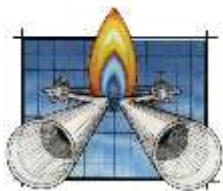
En este sentido, se asume el hecho que identificados los impactos ambientales relevantes, así como los acumulativos y residuales, se deben definir las medidas que permitan la prevención, mitigación, o compensación de los mismos, considerando que muchos de los efectos negativos del proyecto podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras.

Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental (PMA) como un instrumento que además de atender en conjunto las medidas solicitadas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- ✓ Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento.
- ✓ Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la ASEA imponga.
- ✓ Proponer las estrategias adecuadas para la mitigación de impactos, a través de la implementación de programas ambientales.

Por lo anterior, en este capítulo se dan a conocer las medidas preventivas y de mitigación que la Promovente implementará, con el claro objetivo de controlar los impactos ambientales identificados y valorados en cada una de las etapas del proyecto, para con ello reducir y minimizar los efectos adversos que éstos presentaron sobre los elementos ambientales del SAR. La aplicación de las medidas se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las políticas de protección ambiental vigentes en el ámbito nacional (Capítulo III).

El PMA tiene como objetivo mitigar, compensar o eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos que viene causando una obra o actividad en actual desarrollo. Por lo tanto, deberá incluir las propuestas de acción y los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar los adelantos tecnológicos y/o medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, esto último cumpliendo con las disposiciones legales aplicables o estándares internacionales.



VI.1 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.

El Programa de Manejo Ambiental (PMA) establece las acciones que se requieren para mitigar, controlar y corregir los posibles impactos ambientales en la implementación del proyecto, así mismo incluye los programas de seguimiento y monitoreo; con el objetivo de cumplir con la legislación ambiental vigente y aplicable, para garantizar que se alcancen los estándares que establece.

El PMA debe estar elaborado acorde a la legislación y normatividad ambiental vigente, y que es aplicable a cada una de las actividades que se realizarán en el presente proyecto, por tal motivo, a continuación, se indican las normas bajo las cuales se instrumentará y pondrá en práctica el PMA.

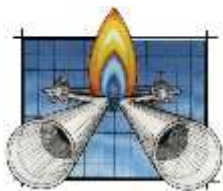
- ✓ Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- ✓ Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos.
- ✓ Primer y Segundo listado de actividades altamente riesgosas.
- ✓ NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características y procedimientos de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.
- ✓ NOM-138-SEMARNAT/SS-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- ✓ NOM-001-SECRE-2010. Especificaciones del gas natural.
- ✓ NOM-003-ASEA-2016. Distribución de Gas Natural.
- ✓ NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

VI.1.1 Descripción de las medidas de Prevención y/o Mitigación.

A) MEDIDAS GENERALES.

La Promovente dentro de su Sistema de Gestión de Calidad cuenta con los instrumentos preventivos para asegurar la operación de sus sistemas para distribución de Gas Natural, los cuales se indican a continuación:

- PO-OYM-OPE-08. Patrullaje de los sistemas de transporte.
- PO-OYM-OPE-09. Detección y localización de fugas.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

VI

- PO-OYM-MANTTO-05. Toma de potencial entre tubería y suelo.
- PO-OYM-MANTTO-06. Revisión de aislamiento eléctrico en camisas.
- PO-OYM-MANTTO-07. Revisión de aislamiento eléctrico.
- PO-OYM-MANTTO-10. Calibración de espesores en instalaciones superficiales.
- PO-OYM-MANTTO-12. Mantenimiento a casetas de ERM.
- PO-OYM-MANTTO-14. Mantenimiento a válvulas reguladores instaladas en la ERM.
- PO-OYM-MANTTO-18. Pintado de instalaciones.
- PO-OYM-MANTTO-19. Garantizar la señalización de la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-20. Lavado de tuberías y accesorios en City Gates, ERM y cuarto de interconexión.
- PO-OYM-MANTTO-21. Limpieza a la franja de desarrollo del sistema.
- PO-OYM-MANTTO-25. Calibración de los transmisores multivariables.
- PO-OYM-MANTTO-26. Calibración del tablero y sensores de mezclas explosivas.
- PR-OYM-OPE-02. Clasificación de Fugas de Gas Natural.
- FR-OYM-OPE-03. Verificación de conexión eléctrica ánodo-cables y ánodo-ánodo.
- FR-OYM-OPE-04. Verificación de instalación de poste de monitoreo y cupón.
- FR-OYM-MANTTO-06. Reporte de medición de espesores.
- FR-OYM-MANTTO-07. Reporte de recubrimiento anticorrosivo.
- FR-OYM-MANTTO-09. Calibración de instrumentos.

Adicionalmente, se tienen establecidas las siguientes medidas generales por componente ambiental.

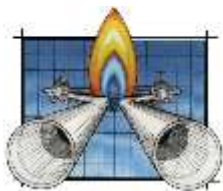


Tabla VI. 1 Medidas Preventivas de carácter general.

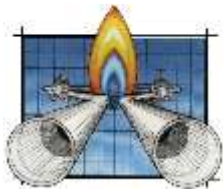
Componente ambiental	Medida	Tipo de medida	
		P ¹	M ²
Aire	Riego del derecho de vía para minimizar el levantamiento de polvos.		X
	Circulación a baja velocidad.		X
	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna.	X	
Ruido	Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos y vehículos que generen ruido.	X	
Suelo	Acondicionamiento del derecho conforme la topografía del terreno de manera lineal.		X
	Reforestación al finalizar la construcción del proyecto.		X
	Circulación por derechos de vía existentes.	X	
	Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos.	X	
	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos.	X	
	Instalación de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos.	X	
Hidrología	Ejecución de Procedimientos para el manejo integral de residuos	X	
	Uso de sanitarios portátiles para evitar la generación de aguas residuales.	X	
Paisaje	No se realizarán almacenes o construcciones temporales que afecten la visibilidad del paisaje.	X	
Flora	Uso de derechos de vía existentes para evitar la afectación a zonas con vegetación natural.	X	
Fauna	Recorridos de monitoreo de fauna durante las actividades de preparación del sitio.		X
	Notificación a la ASEA en caso de encontrarse especies con algún estatus de conservación.	X	

B) MEDIDAS ESPECÍFICAS.

En el proyecto se ejecutarán las medidas específicas de prevención y/o mitigación en un periodo de dos años para la etapa de preparación de sitio y construcción iniciando a partir de obtener la autorización por parte de la ASEA, mientras que la etapa de operación y mantenimiento se tienen programadas durante 30 años. Finalmente, la etapa desmantelamiento y abandono de las instalaciones se ejecutarán en una duración de un año, posterior al término de la vida útil.

¹ P: Prevención

² M: Mitigación



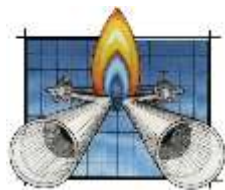
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

VI

A continuación, se presenta por etapa de Proyecto la matriz de planeación de las medidas específicas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

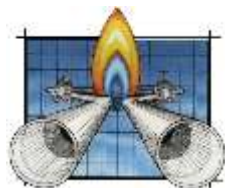
VI

VI.1.2 Descripción de las medidas de prevención y/o mitigación por cada impacto ambiental identificado.

A continuación, se enlistan las principales medidas de mitigación, prevención y compensación para el proyecto.

Tabla VI. 2 Medidas Preventivas y/o mitigación, específicas para impactos (PREPARACIÓN DEL SITIO).

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Localización (levantamiento topográfico)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de vehículos para el transporte personal.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelo.	De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas	--	--	--
		Generación de residuos.	Se aplicarán actividades que garanticen el reuso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.	- Fuera de las zonas del trazo de la Red, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. - Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Estrés de la fauna local por la presencia del personal	- Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. - Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

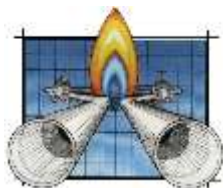


Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

VI

Municipio de Cuautla, Mor.

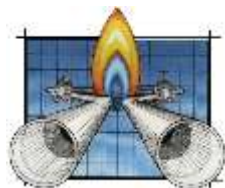
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Estudios Geotécnicos y mecánica de suelos	Socioeconómico		la fauna. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.			
		Consumo de materiales y servicios locales.	▪ No aplica	--	--	--
	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de Ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de partículas suspendidas	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos, señalización correspondiente al límite de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			velocidad máximo permitido, que es no mayor a 30 km/h. - Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. - Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. - Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.			
	Hidrología	Afectación a los patrones de escurrimiento por bordos de materiales extraídos.	- Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. - Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Alteración de la estructura del suelo por la extracción de muestras de suelo.	Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área	No aplica	--	--	--
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal.	- Restringir las actividades para los estudios y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo. - Restringir el despalme solo a los sitios donde va el trazo de la Red. - La red quedará instalada dentro de derechos de vía donde solo existe vegetación ruderal y maleza.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.	Al término de las obras en las áreas que se afectarán temporalmente, se aplicarán medidas para favorecer la recuperación de la vegetación, como es la recolocación de suelo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



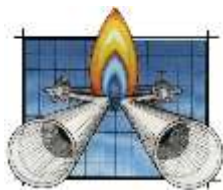
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	Estrés de fauna local por acceso de maquinaria y equipo.	- Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. - Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. - Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.	No aplica	--	--	--

Tabla VI. 3 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (CONSTRUCCIÓN).

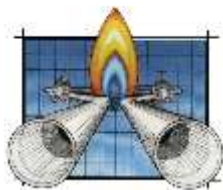
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de Ruido.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. - Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

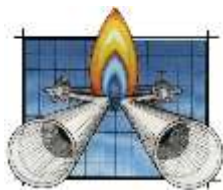
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.			
		Emisiones de polvos y partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

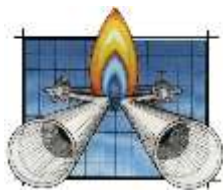
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Emisiones de ruido	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de polvos y partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

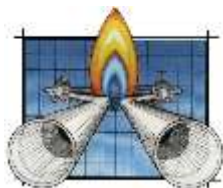
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.	▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará conforme a la normatividad aplicable. ▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ En caso de requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evita que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames Vigente, cumplimiento de NOM-138-SEMARNAT-2012, cuando aplique. ▪ Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM's aplicables).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

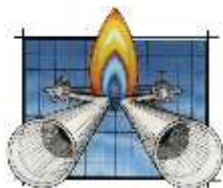
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área.	- Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. - Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. - Realizar recorridos por el derecho de vía, antes de iniciar las actividades de construcción, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal. - Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona.	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		El uso de vehículos y maquinaria provocará un incremento en el tráfico de las vialidades de la zona.	- Colocar señalamientos indicando la realización de la obra. - Programación de traslados de materiales (rutas, horarios y frecuencia).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

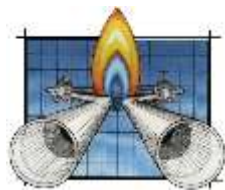
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Limpieza del derecho de vía	Atmósfera	Emisiones de ruido	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de polvos y partículas.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

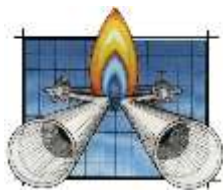
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Limpieza del derecho de vía	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes.	- Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. - Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica, con lo cual se verá disminuida la capacidad de recarga de mantos freáticos.	- Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. - Se recomienda la construcción de obras de canalización y/o conducción hidráulica para mantener la captación de agua pluvial.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión.	- Restringir las excavaciones y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo. Fuera de las zonas del trazo de la Red, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. - Restringir el acondicionamiento del solo a los sitios donde va el trazo del gasoducto. - Se utilizarán los residuos vegetales para evitar la erosión de terrenos expuestos (con excepción de las áreas para circulación de vehículos). Estos serán almacenados cuando no se utilicen, hasta que puedan ser requeridos para prevenir erosión. - Emplear los volúmenes de materiales no aprovechados para realizar labores de restauración y/o en obras de beneficio social.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

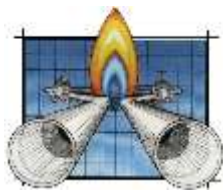
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar la trayectoria. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.	- Restringir las excavaciones y movimientos de tierra exclusivamente dentro del trazo de la Red. Fuera de las zonas del trazo, se mantendrá una cubierta vegetal, herbácea y arbustiva. - Restringir el acondicionamiento del suelo solo a los sitios donde va el trazo del gasoducto. - Se utilizarán los residuos vegetales para evitar la erosión de terrenos expuestos (con excepción de las áreas para circulación de vehículos). Estos serán almacenados cuando no se utilicen, hasta que puedan ser requeridos para prevenir erosión. - Emplear los volúmenes de materiales no aprovechados para realizar labores de restauración y/o en obras de beneficio social.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Reducción del hábitat de las especies de la zona.	- Queda prohibido coleccionar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre. - Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

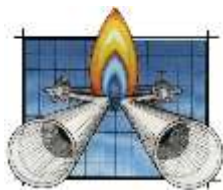
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Excavación de zanja	Atmósfera	La utilización de maquinaria pesada generará emisiones de gases de combustión	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. - Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. - Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. - Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

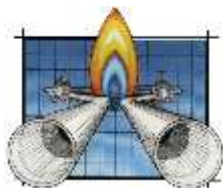
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Se generarán emisiones de polvos y partículas durante el proceso de excavación.	▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. ▪ Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr. ▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. ▪ Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. ▪ Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Los residuos producto de las excavaciones, así como los cortes del terreno podrían modificar los patrones naturales de escurrimiento.	▪ Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. ▪ Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión.	▪ Se aprovechará el material de cortes para reincorporar y restaurar las zonas afectadas por las excavaciones.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.	▪ Se verá la posibilidad de que este material sea también aprovechado por la población local.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

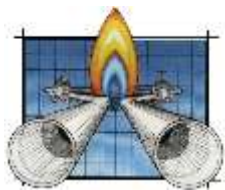
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Fauna	La presencia de zanjas afectará la movilidad de la fauna del área, actuando como barrera o trampa.	- Queda prohibido coleccionar, cazar, capturar, dañar, consumir y comercializar especies de vegetación y fauna silvestre. - Dar inducción y promover la conciencia ambiental al personal que participe en la obra, para implementar la correcta aplicación de medidas y una actitud personal de mayor respeto al entorno (flora y fauna).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Tendido de tubería	Atmósfera	El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará emisiones de gases de combustión	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará emisiones de ruido	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. - Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. - Moderar la velocidad de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.			
		El equipo utilizado para el traslado, carga y descarga de la tubería generará partículas.	- Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. - Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. - Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. - Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. - Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	El tendido de la tubería puede modificar los flujos de escurrimientos naturales.	- Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. - Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos.	De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos durante la manipulación de la tubería.	Se aplicará actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos metálicos garantizando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

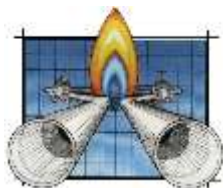


Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

VI

Municipio de Cuautla, Mor.

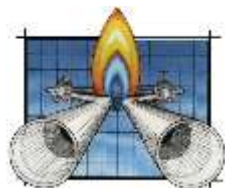
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Flora	Afectaciones a la flora durante las maniobras del tendido	- Se elaborarán procedimientos de trabajo para realizar las actividades de tendido de tubería. - Delimitación del área de trabajo para evitar afectación a áreas aledañas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Movilidad de las especies por la presencia de maquinaria y equipo en la zona	- Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. - Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. - Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía, antes de iniciar las actividades de trabajo, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal. - Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómicos	Generación de fuentes de empleo.	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Doblado, alineado y soldadura	Atmósfera	Emisión de gases de combustión del equipo de doblado, carga y descarga, así como gases de soldadura.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. - Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			(EPP) correspondiente, entre el personal a cargo de actividades de soldadura.			
		Emisiones de Ruido	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. - Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. - Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. - Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Compactación de suelos.	De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos soldadura.	Se aplicará actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, cumpliendo siempre con la legislación aplicable en materia de manejo de residuos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y personal.	- Realizar actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras. - Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. - Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía de los caminos, antes de iniciar las actividades de desmonte, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

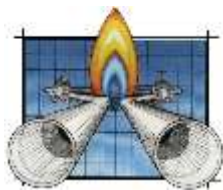


Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

VI

Municipio de Cuautla, Mor.

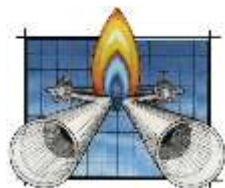
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			aledaña que tenga cobertura vegetal. ▪ Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos de acceso.			
	Socioeconómicos	Generación de fuentes de empleo.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Pruebas no destructivas (ultrasonido y radiografiado)	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de residuos.	▪ Pláticas a los trabajadores para la toma de conciencia y capacitación en el manejo adecuado de los residuos. ▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará donde indique la autoridad competente de acuerdo a la normatividad vigente. ▪ Se implementarán Procedimientos de Control Operacional para el Manejo de Residuos, asegurando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM's). ▪ Infraestructura adecuada para la recolección, manejo y transporte de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

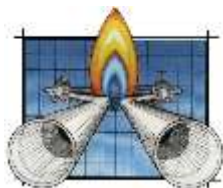
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			residuos. ▪ Establecimiento e implementación de planes de emergencia para la atención de incidentes ambientales.			
	Socioeconómicos	Demanda de empleo para personal altamente calificado.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Revestimiento de juntas soldadas	Atmósfera	Emisiones a la atmósfera de gases de soldadura.	▪ Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal a cargo de actividades de soldadura. ▪ Cumplir con la normatividad aplicable en materia de seguridad y salud ocupacional.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Generación de residuos (peligrosos y no peligrosos) que pueden contaminar el suelo.	▪ Pláticas a los trabajadores para la toma de conciencia y capacitación en el manejo adecuado de los residuos. ▪ Los residuos sólidos urbanos se colocarán en contenedores con tapa, los cuales se ubicarán en forma visible y estratégica en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará donde indique la autoridad competente de acuerdo a la normatividad vigente. ▪ Se implementarán Procedimientos de Control Operacional para el Manejo de Residuos, asegurando el cumplimiento con la legislación aplicable en la materia (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM's). ▪ Infraestructura adecuada para la recolección, manejo y transporte de residuos. ▪ Establecimiento e implementación de planes de emergencia para la atención de incidentes ambientales.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

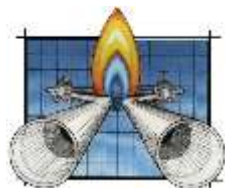
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Protección anticorrosiva.	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	- Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. - Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/hr. - Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. - Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. - Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Generación de residuos.	Reúso y en su momento disposición final de acuerdo a sus características y en cumplimiento con la legislación aplicable.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

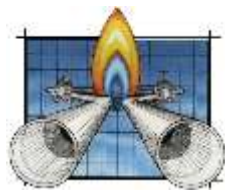
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		especializados, que demandan materiales y servicios en el área.	localidades aledañas a la zona del proyecto.			
Bajado de la tubería	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisión de partículas suspendidas por el uso de maquinaria y manipulación de cargas.	- Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. - Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. - Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. - Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. - Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Afectaciones a los patrones de escurrimiento por cambios en la estructura del suelo.	- Respetar, siempre que sea posible, el patrón de drenaje natural. - Evitar disponer cualquier material o residuo en los cuerpos de agua existentes en la zona.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Suelo	Alteración de la composición del suelo.	- De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas. - Evitar disponer cualquier material o residuo sobre el suelo.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Extracción y acarreo de material como cama para la tubería	Se utilizará la parte más fina del material excavado para la cama de la tubería.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Requerimiento de personal e infraestructura para la carga y descarga de tubería	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Pruebas hidrostáticas	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	- Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. - Colocar paralelo a los caminos interiores y de acceso al predio, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. - Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. - Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

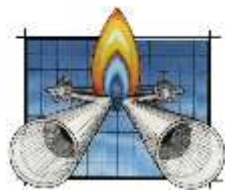


Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

VI

Municipio de Cuautla, Mor.

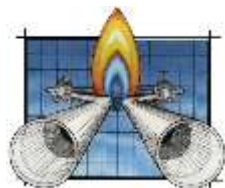
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		Emisiones de ruido.	- Los acarrees de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos. - Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. - Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. - Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. - Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Movilidad de especies donde se capte o descargue el agua.	- Programa de concientización de los trabajadores para no dañar ni molestar a la fauna. - Realizar recorridos periódicos por el derecho de vía de los caminos, antes de iniciar las actividades de desmonte, en caso de detectar individuos de alguna(s) especie(s) se procederá al rescate y liberación en alguna zona aledaña que tenga cobertura vegetal.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Protección catódica.	Suelo	Afectación de las propiedades del suelo	De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Socioeconómico	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Rellenos de la zanja.	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	- Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. - Colocar señalamientos de límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. - Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. - Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. - Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Evitar que los vehículos mantengan sus	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

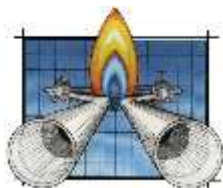


Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

VI

Municipio de Cuautla, Mor.

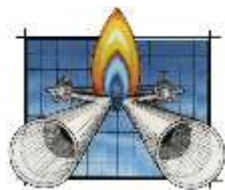
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.			
	Hidrología	Rehabilitación de la topografía inicial y con ello, los escurrimientos naturales.	▪ El cierre de la zanja garantizará el restablecimiento a las condiciones iniciales del elemento afectado.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Utilización y extracción de material de relleno.	▪ El material de excavación será utilizado en la actividad de cierre de zanja.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Fauna	Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.	▪ El cierre de la zanja garantizará el restablecimiento a las condiciones iniciales del elemento afectado.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Socioeconómicos	Generación de empleo para realizar la actividad.	▪ Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Obras especiales en cruces con vías de comunicación:	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria,	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

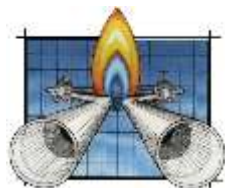
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.			
		Emisiones de partículas suspendidas.	- Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. - Colocar paralelo a los caminos de acceso, señalización correspondiente al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. - Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. - Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. - Los acarreos de material deben de realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de ruido.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. - Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. - Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. - Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Afectaciones a la estructura del suelo por excavaciones direccionales	De forma natural el suelo irá recuperando sus características físicas.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

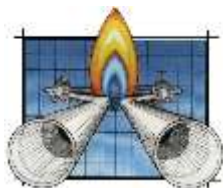
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Socioeconómicos	Requerimiento de personal para trabajos especializados, mismos que demandan materiales y servicios en el área.	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Aumento de tráfico por disminución de carriles en cruces de carreteras.	- Colocar señalamientos indicando la realización de la obra. - Programación de traslados de materiales (rutas, horarios y frecuencia).	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
Construcción de estaciones de medición, regulación y control	Atmósfera	Emisiones de gases de combustión de maquinaria,	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Emisiones de partículas suspendidas.	- Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menor a los 30 km/h. - Colocar señalamientos correspondientes al límite de velocidad máximo permitido, esta debe ser menor de 30 km/h. - Proporcionar, promover y supervisar el uso de equipo de protección personal (EPP) correspondiente, entre el personal expuesto a la emisión de polvos. - Humedecer el suelo para evitar el levantamiento de partículas. - Los acarreo de material deben de	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			realizarse en camiones cubiertos con lona y procurar mantenerse húmedos.			
		Emisiones de ruido.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994 en materia de control de emisiones de ruido. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Hidrología	Consumo de agua para riego y mezclas, afectando la disponibilidad del recurso.	▪ Cumplir con la normativa aplicable en el uso y aprovechamiento de aguas nacionales y con las condicionantes establecidas en la concesión correspondiente a los pozos utilizados. ▪ Establecer controles operacionales para evitar la contaminación y uso excesivo del recurso natural.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Las edificaciones a construir impedirán la filtración y recarga de mantos acuíferos.	▪ Las instalaciones superficiales quedarán fuera de las áreas de recarga de acuíferos.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
	Suelo	Las cimentaciones implican la modificación en la estructura del suelo debido a la compactación.	▪ Solo aplica para el área de la City Gate, para tal fin se consideró ocupar el menor espacio para la instalación de la infraestructura.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente
		Generación de residuos de construcción	▪ Se aplicarán actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente



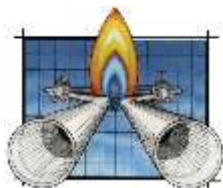
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		(peligrosos y de manejo especial) que podrían contaminar el suelo.	cumpliendo con la legislación aplicable en la materia. - Almacenar los residuos (peligrosos, de manejo especial) bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame, cumpliendo con la legislación aplicable en materia de residuos peligrosos (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM's). - Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.			
	Socioeconómicos	Durante esta actividad se requerirá la contratación de materiales y servicios, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	2 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Residente de Medio Ambiente

Tabla VI. 4 Medidas Preventivas y/o mitigación específicas para impactos (OPERACIÓN).

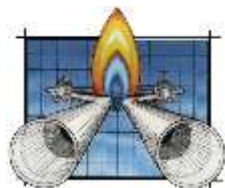
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Transporte de maquinaria y equipo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

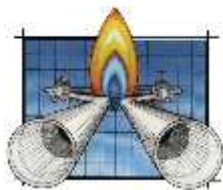
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos.			
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.	- Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. - De requerirse, almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. - Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. - Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM's aplicables). - En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evitar que se contamine mayor cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames vigente. Cuando aplique, cumplir con la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar los trabajos de inspección.	No aplica medida	--	--	--
Operación del Sistema de Supervisión, Control y	Socioeconómico	Empleo de personal calificado para monitorear la funcionalidad del	No aplica medida	--	--	--



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

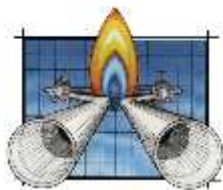
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
Adquisición de Datos (SCADA).		Sistema.				
Inspección y vigilancia del derecho de vía	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por los recorridos de inspección.	▪ Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. ▪ Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. ▪ Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. ▪ Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. ▪ Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Suelo	Compactación del terreno y posible contaminación por goteos y derrames de vehículos y maquinaria.	▪ Realizar la carga de combustible y los cambios de aceites y lubricantes, en sitios destinados específicamente para ello, fuera del área y en talleres autorizados. ▪ Almacenar los combustibles bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame. ▪ Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo. ▪ En caso de que ocurra un derrame accidental, deberá atenderse de inmediato usando material absorbente para evitar que se contamine mayor	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
 Municipio de Cuautla, Mor.

VI

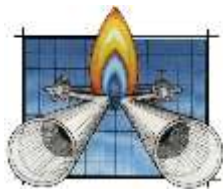
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
			cantidad de suelo aplicando el plan de atención a derrames vigente. Cuando aplique, cumplir con la NOM-138-SEMARNAT-SS-2003. Las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será manejado conforme a lo estipulado en la normatividad aplicable (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, NOM's aplicables).			
		Generación de residuos durante el mantenimiento.	- Se aplicarán actividades que garanticen el reúso y el reciclaje de los residuos antes de la disposición final, siempre cumpliendo con la legislación aplicable en la materia. - Almacenar los residuos (peligrosos, de manejo especial) bajo techo y contar con contención para evitar la contaminación del suelo y agua, en caso de fuga o derrame, cumpliendo con la legislación aplicable en materia de residuos peligrosos (Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento y NOM's). - Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Fauna	Desorientación de ejemplares ante el tránsito de vehículos en el área.	Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Socioeconómico	Contratación de personal para realizar	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades	30 años	Mano de obra de personal y recursos	Superintendente de Seguridad



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

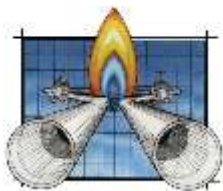
Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
		los trabajos de inspección.	no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.		económicos	
Sustitución de tramos de ducto (cuando aplique)	Atmósfera	Emisión de gases de combustión de maquinaria y equipo para el transporte y sustitución de tramos.	- Implementar un programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria y asegurar su cumplimiento. - Evitar que los vehículos mantengan sus escapes abiertos. - Cumplir con las verificaciones vehiculares pertinentes de los vehículos automotores de diésel y gasolina conforme a las NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006; en su defecto, el mantenimiento del parque vehicular deberá estar al día. - Moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria, esta debe ser menos a 30 km/h. - Proporcionar y promover el uso de equipo de protección personal correspondiente entre el personal expuesto al ruido constante.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Suelo	Obras de excavación y rellenos, así como generación de residuos.	Instruir al personal que labore en las obras, acerca del manejo adecuado de residuos peligrosos y de manejo especial para evitar afectaciones al suelo, antes de que se incorporen a las labores de campo.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad
	Fauna	Afectación de la movilidad de la fauna, pudiendo causar desorientación ante el tránsito de vehículos en el área.	Moderar la velocidad de los vehículos, siendo menor a los 30 km/h en los caminos interiores.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”
Municipio de Cuautla, Mor.

VI

Actividad	Componente	Impacto	Descripción de la medida	Duración	Recursos necesarios	Supervisión
	Socioeconómico	Generación de empleos para realizar la actividad.	Garantizar que el personal contratado por lo menos para las actividades no especializadas sea siempre de las localidades aledañas a la zona del proyecto.	30 años	Mano de obra de personal y recursos económicos	Superintendente de Seguridad



VI.2 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).

La Promovente cuenta con una normativa interna que incluye el apartado de Control de Calidad aplicable a las etapas (preparación de sitio y construcción; operación y mantenimiento; y abandono de las instalaciones) del presente proyecto, el cual está basado tanto en estándares y políticas internas como nacionales e internacionales.

El Control de Calidad es aplicable en todo el ámbito de la administración del Sistema de Distribución de Gas Natural desde su inicio de construcción y durante toda su vida útil. Por lo que comprende el llenado de Libro de Obra y la documentación de obras propiedad de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., donde se incluyan todas y cada una de las actividades que se realizan día con día, incluyendo la descripción y resultados de la aplicación de cada una de las medidas preventivas y de mitigación de impactos, lo cual es el Líder del Proyecto quien debe cumplir lo dispuesto anteriormente, y es quien debe realizar los reportes de obra a los Coordinadores Regionales y a su vez a los Coordinadores del Departamento de Medio Ambiente que se localizan en la Ciudad de Torreón, Coah..

Expediente de Obra

En la realización de la obra se definen tres fases de esta, cada una de las cuales deberá tener una serie de documentos asociados, las fases de la obra serían:

- ✓ Fase de Preparación,
- ✓ Fase de Ejecución,
- ✓ Fase de Cierre de Obra.

Es responsabilidad del Líder del Proyecto archivar todos los documentos en el correspondiente Expediente de Obra, así mismo en cada fase de obra existen documentos mínimos que deberán estar respaldados en electrónico para pasar de una fase anterior a una fase posterior de la obra sin mayor problema, la preparación y administración de cada uno de dichos documentos también es responsabilidad del Líder del Proyecto.

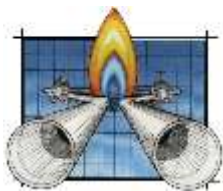
El Expediente de Obra se deberá conservar de manera indefinida y durante todo el tiempo que dure la operación de una obra de canalización, dado que es el único archivo que legaliza la obra realizada.

Libro de Obra

El Libro de Obra deberá estar presente en todo momento en obra (campo) durante la ejecución de los trabajos y cumplimentado según el avance de ésta con un desfase máximo a las actividades realizadas en la jornada previa.

Es responsabilidad del Líder del Proyecto vigilar que el Libro de Obra esté correctamente cumplimentado al final de la jornada laboral por el Jefe de Obra de la empresa contratista.

El Original del Libro de Obra se preservará de manera adecuada en el Expediente de Obra, una vez concluida la obra.



**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

VI

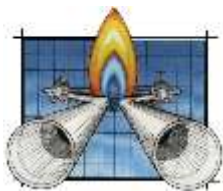
Anomalías o Incumplimientos

Los hallazgos sobre anomalías o incumplimientos de obra se registrarán en los apartados del Libro de Obra destinados para tal fin, y serán reportados de inmediato a los Coordinadores Regionales y al Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente localizado en la Ciudad de Torreón, Coah.

VI.3 INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

Debido a que la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producir daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. cumplirá ante la autoridad con una fianza o un seguro (dando cumplimiento al Artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental) respecto al cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Los costos para las obras y actividades de prevención y mitigación de impactos ambientales que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, serán estimados por medio del Estudio Técnico Económico o Estudio de PML (Pérdida Máxima Probable), mismo que será ingresado posterior a la emisión del resolutivo y se realizará conforme a lo establecido en la DACG's que establecen los lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

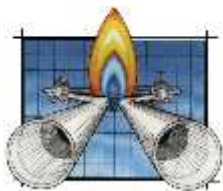
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

VII

Índice

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	2
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.	3
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	5
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	8
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.	11
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	12



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

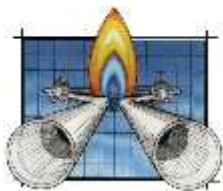
Los pronósticos ambientales del proyecto, se desarrollaron a partir de la construcción de escenarios; un escenario es una descripción de lo que puede ocurrir por la influencia de varios factores. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo ellas pueden evolucionar en tiempo y espacio.

En el caso del proyecto, el desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones sobre el funcionamiento del ecosistema con y sin la influencia del proyecto. Así como poder discernir, si las medidas preventivas, de mitigación y/o de compensación consideradas dentro del desarrollo del proyecto, son eficaces en la disminución y/o prevención de los impactos ambientales generados.

En la práctica existen diversas formas de elaboración de escenarios, algunas son sencillas y otras más sofisticadas. La construcción de escenarios involucra un conjunto de procedimientos y herramientas cuya aplicación requiere de una determinada conceptualización y coherencia procedimental que conduce al método de escenarios.

Para la descripción y proyección de los escenarios se incluyeron los principales medios y componentes, que recibirán un impacto de carácter negativo (adverso) o positivo (benéfico), para los tres diferentes escenarios. De la misma manera, se consideran los componentes que no serán afectados directamente o indirectamente, debido a que la magnitud del impacto no es considerada significativa por las actividades de proyecto.

Los medios identificados fueron: abióticos, bióticos y socioeconómicos- los cuales a su vez están subdivididos en componentes ambientales, para el medio abiótico se identificó el suelo, aire, agua, y para el medio biótico son vegetación y fauna; y medio socioeconómico.



VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

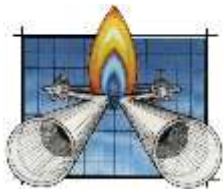
El diagnóstico del Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se determinó a partir del planteamiento eco sistémico, el cual señala que en un primer nivel de análisis de integración geoecológica, los componentes de mayor escala de manifestación, denominados como macroestructurales (clima, geología) se caracterizan por ser de grandes dimensiones y requieren de un mayor tiempo para poder manifestarse los cambios de su evolución, por lo que se les denomina como los más estables e independientes del sistema. En un segundo nivel de análisis de integración se encuentran los componentes mesoestructurales o de escala media (relieve, suelos, vegetación, recursos hídricos), estos se caracterizan porque el tiempo que tardan en manifestarse los cambios (producto de la interacción con el resto de los componentes) es más corto, por lo que son más dinámicos, cambiantes y dependientes.

En cuanto a los procesos ecosistémicos que ejercen el mayor grado de control sobre el resto de los componentes, tanto a escala regional como local son los geológico-geomorfológicos e hidrológicos, los cuales a su vez definen la estructura y funcionamiento del SAR.

De acuerdo con el capítulo IV de la presente MIA-R, el SAR presenta un alto nivel de presión sobre los recursos bióticos. El estado actual de degradación del sitio refleja que los componentes mesoestructurales son más vulnerables ante los cambios.

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

Aunado a lo anterior, aunque el proyecto no se llevara a cabo, el suelo localizado dentro del derecho de vía de las carreteras donde se pretende instalar el sistema, así como de las demás vialidades, sufrirá un deterioro constante e impactos en su cobertura vegetal natural, ya que actualmente presentan impactos directos a la cobertura vegetal del mismo debido a la circulación vehicular y las actividades antrópicas de la región, así como por la erosión eólica; siguiendo esta tendencia de impactos, se puede hacer un pronóstico del escenario, que arroja una visión en la que el deterioro del sistema ambiental presente puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a las actividades antropogénicas.



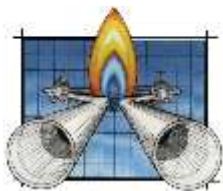
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

VII

Así mismo, en el área de influencia directa del proyecto existen instalaciones industriales que emiten gases de efecto invernadero, por lo que, aunque no se instale el proyecto, éstas instalaciones continuarán causando desequilibrios en la calidad del aire de la región. Este mismo criterio se aplica para hacer un pronóstico de los impactos a la vegetación presente en el Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto en caso de que éste no existiera, lo cual debido a las malas prácticas de conservación que se realizan en la región por parte de los habitantes de la zona conurbada de la Laguna, propicia una visión que muestra el deterioro de la vegetación natural debido a la deforestación y generación de residuos sólidos urbanos. Estas son actividades ajenas al proyecto, por lo que se determina que, aunque no se realizará la instalación del Sistema para Distribución de Gas Natural, el deterioro del SAR en sus aspectos bióticos, principalmente, seguirá en aumento de manera lenta y a largo plazo, si los habitantes de la zona, no se concientizan respecto a la conservación y cuidado de los recursos naturales.



VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

En el presente apartado se muestra una síntesis de la descripción del proyecto, con la finalidad de rescatar los elementos más importantes del mismo.

Dentro de las fortalezas del proyecto, es el mismo diseño de la red de distribución, ya que cuenta con estructuras que ofrecen seguridad durante la etapa de operación, ya que como criterio de diseño se consideró que la tubería debe tener el factor de seguridad para Clases de Localización 4, con la finalidad de cumplir con la regulación aplicable y de mantener la seguridad e integridad del personal que laborará en las instalaciones, así como para la misma protección de la infraestructura.

Dentro de las ventajas que presentan la transportación de hidrocarburos a través de tuberías será la reducción del peligro de accidentes y derrames, la agilización en la distribución del producto, así como mayores posibilidades de protección al ambiente natural y socioeconómico.

Además, se aprovechará en todo momento la infraestructura de caminos y carreteras existentes para el manejo de personal y de materiales, así como de buscar las condiciones topográficas más adecuadas permitiendo con ello facilitar la aplicación de los programas de trabajo, y modificar en lo menos posible la morfología del relieve, y el impacto al paisaje.

Debido a ello se presenta una breve descripción de las condiciones actuales y cómo se espera que cambien las mismas con el desarrollo del proyecto:

Factor Suelo.

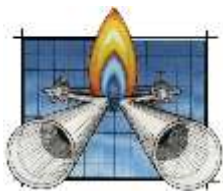
Durante la etapa de Preparación de Sitio y Construcción, se llevará a cabo la excavación y acondicionamiento de zanja en la cual solo habrá una modificación temporal del suelo, pero no existirán modificaciones a las condiciones topográficas actuales.

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

Factor Agua.

En lo que se refiere a las aguas superficiales son pocos los arroyos que se encuentran y estos son intermitentes. Los cuerpos de agua permanente también son escasos dentro del SAR los cuales no serán afectados por las actividades del proyecto.

Además, existen condiciones hidrológicas superficiales que pudieran ser afectadas temporalmente durante la obra civil dentro del área de influencia del proyecto, por lo que, en caso de no instaurarse medidas preventivas como las planteadas en el Capítulo VI, se podrán causar impactos a los arroyos existentes, debido a la generación de residuos sólidos, en caso de disponerse accidentalmente directamente en las aguas superficiales, así como por la contaminación con hidrocarburos, lo cual



puede llegar a causar la muerte a la fauna marina, así como daños a los habitantes que usan los cuerpos de agua para sus actividades pecuarias.

Factor Aire.

El uso de maquinaria y vehículos durante la implementación de las etapas del proyecto, generarán emisiones a la atmósfera, como consecuencia de la combustión interna de sus motores (contaminantes como Dióxido de Carbono (CO₂), Dióxido de Azufre (SO₂), entre otros), así mismo se espera un incremento en el confort sonoro local y un aumento en las partículas suspendidas.

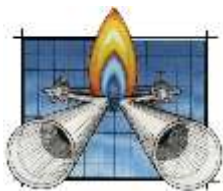
La contaminación al aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden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

Factor Flora.

Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán dentro de derechos de vía de carreteras federales donde la vegetación existente es del tipo ruderal, misma que crece de manera natural en suelos impactados, además, se incidirá en su mayor parte dentro de zonas urbanas, donde la vegetación presente en el área de proyecto es considerada como vegetación urbana, principalmente por especies ornamentales, mismas que tampoco sufrirán impacto alguno por las actividades del proyecto.

La comunidad florística que se verá afectada durante la obra civil, será únicamente la que se localice dentro del área correspondiente a los derechos de vía de las carreteras federales, ya que en dicha superficie es donde se realizará la apertura de la zanja, así como el movimiento de la maquinaria pesada y vehículos automotores; a pesar de esto, si no se establecen medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, los impactos a la vegetación podrían emigrar hacia otras zonas fuera del área superficial donde quedará instalado el proyecto, aumentando la severidad del impacto y por ende el deterioro del Sistema Ambiental Regional.

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



Factor Fauna.

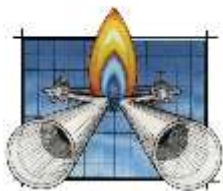
Las actividades del Proyecto (preparación de sitio y construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono de las instalaciones), se realizarán dentro de derechos de vía de carreteras federales donde debido al tránsito vehicular, la fauna se ha desplazado hacia las zonas con vegetación natural que no han sido perturbadas, además de que dentro de las áreas urbanas ya mencionadas, la fauna está compuesta únicamente por tipo doméstica, misma que no sufrirá afectaciones de ningún tipo.

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

Factor Socioeconómico.

La implementación del Proyecto tendrá un carácter benéfico en la influencia directa a la economía de los municipios donde incide el proyecto, así como beneficio principal para las industrias en materia de infraestructura y servicios de primera necesidad en cuanto al servicio de abastecimiento de gas natural, y en un futuro, hacia las zonas residenciales de las áreas urbanas con valoraciones significativas benéficas del área de proyecto.

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



VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Tal y como se mencionó en el apartado anterior, se pronostica que, con la implementación del proyecto, se generará la alteración de algunos componentes como el suelo y la vegetación de los cuáles, siendo solo el suelo, el más vulnerable.

Ahora bien, considerando que el SAR presenta un nivel medio de degradación del sitio y, por lo tanto, el sistema presenta una limitación de recuperación por sí mismo, es necesario conocer las fortalezas y limitaciones que presenta el proyecto para la recuperación del sistema e incluso si existe alguna posibilidad de mejoramiento ante las condiciones adversas que se presentan.

Aire.

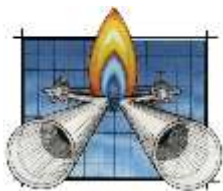
Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que con la aplicación de un exhaustivo programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la reducción de emisiones contaminantes, por lo que éstas se encontraran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, con la aplicación de medidas preventivas como riego de las áreas de trabajo donde se tenga que realizar la apertura de la zanja y de las ventanas para las perforaciones direccionales, se mitigarán las emisiones por partículas sólidas (levantamiento de polvos), lo cual representa una reducción en el impacto hacia los habitantes por las molestias que puedan causar las emisiones de polvos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, pueden originarse emisiones fugitivas originadas por probables fugas de gas. La aplicación de medidas preventivas como: programa de monitoreo, recorridos de seguridad (celajes) y la aplicación de un programa para el mantenimiento preventivo, hará que los impactos a la atmósfera producto de fugas de gas natural sean mínimas y/o nulas.

Suelo.

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

Aunado a lo anterior, con la propuesta de instalación del sistema para distribución de gas natural dentro del derecho de vía de carreteras existentes, se evitará impactar negativamente al suelo natural que presente gran concentración de vegetación, ya que las condiciones del suelo dentro de los derechos de vía ya indicados, son favorables para la instalación del sistema para la distribución de gas natural, debido a que se encuentran libres de vegetación y presentan la acumulación de residuos, por lo que también, con las medidas de prevención propuestas, se evitará aumentar el grado de deterioro del suelo y subsuelo presentes, además de que con la instalación de contenedores para el



almacenamiento de residuos se evitarán los impactos ambientales por la generación de residuos sólidos urbanos.

Agua.

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

La satisfacción de necesidades de agua, será proporcionado por una empresa distribuidora (agua potable y de servicios para equipos), permitiendo pronosticar ningún cambio en los aspectos hidrológicos del proyecto, debido a que durante la etapa de construcción se utilizarán materiales que permitan la infiltración del agua pluvial, por lo que no se afectará la integridad de la hidrología subterránea de la región.

Flora y Fauna.

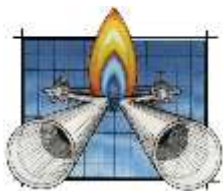
Con la aplicación de medidas preventivas durante la obra civil del proyecto, se minimizarán los impactos significativos hacia la cobertura vegetal existente en el área de influencia, ya que son altos los impactos generados hacia este factor dentro del derecho de vía de las carreteras existentes, debido a las actividades antropogénicas de la región, sin embargo, como parte de la responsabilidad de la empresa Promovente del proyecto, se tiene contemplado la realización de actividades de reforestación al término de la obra del mismo, con el objeto de promover la restauración de las condiciones florísticas originales de la zona, y que el paisaje presente, conserve la calidad de sus características naturales y no se vea ampliamente impactado por la instalación del sistema para distribución de gas natural.

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

Factor Socioeconómico.

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

Aunado a lo anterior, con las acciones contempladas dentro de los programas ambientales y de seguridad instaurados dentro del Sistema de Calidad de la Promovente, así como a todas las medidas preventivas y de mitigación de impactos contempladas en el presente estudio, es posible que el estado actual de degradación que muestra el SAR derivado de la creación de zonas urbanas y de actividades



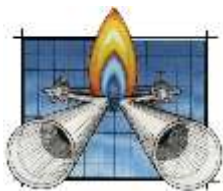
**Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional**

**“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”**

Municipio de Cuautla, Mor.

VII

de pastoreo y agricultura, así como del grado de fragmentación que se presenta en éstos sitios, se logre una conectividad local, que permita que a través de la regeneración de la cubierta vegetal se logre una comunicación para las especies de fauna, principalmente a lo largo de las planicies y valles aluviales, siendo éstos últimos los sitios que constituyen los corredores de la fauna existente. Este último representa una de las mayores fortalezas del proyecto no sólo para la continuidad del funcionamiento del ecosistema local, sino también para el mejoramiento del sistema.



VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

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

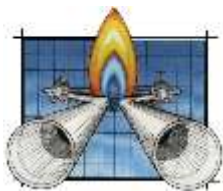
Las afectaciones originadas por las actividades de construcción son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

Considerando los escenarios anteriores, el proyecto contempla acciones que al implementarse favorecen a la sociedad, disminuyendo su impacto global en el escenario actual del SAR, permitiendo que sea asimilado fácilmente.

Los factores ambientales que afectan la zona actualmente son ajenos al proyecto y tienen su origen en otros procesos socioeconómicos, provocados por la población local y las formas de apropiación de los diferentes recursos existentes (agua, suelo, aire, vegetación y fauna).

Al analizar de forma integral los escenarios: sin proyecto, con proyecto y, escenario con proyecto y medidas de mitigación, se pueden observar cambios derivados de las diferentes situaciones respecto a las tendencias de deterioro o conservación del SAR. Derivado de la naturaleza del proyecto y consecuentemente de los impactos ambientales destacables que se identificaron, se puede proyectar que:

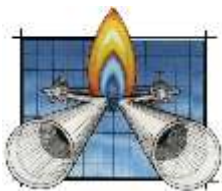
- ✓ La mayor parte del escenario actual se conservará sin cambios debido a que los impactos identificados no serán propagados.
- ✓ El proyecto no integrará nuevos elementos al paisaje más allá de las instalaciones Estaciones de Regulación y Medición (ERMs), lo que se percibe como elementos antrópicos de medianas dimensiones en el contexto paisajístico que puede ser asimilada en el escenario rural-industrial donde se localiza. Las dimensiones y diseño sencillo permiten su adaptabilidad al escenario actual.
- ✓ Se tiene como consecuencia secundaria del proyecto el que las empresas tendrán abasto de un combustible más limpio que el diésel o combustóleo, lo que reduce drásticamente sus emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- ✓ Se prevé que la tendencia de crecimiento y desarrollo de las localidades cercanas al gasoducto se verán modificadas en medida de la generación de empleos directos e indirectos.
- ✓ Los impactos para generar durante la construcción del proyecto son temporales y ninguno se considera residual.



VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Derivado de la conceptualización y diseño del proyecto y durante el desarrollo de la MIA-R, posterior a la realización de los diferentes estudios y trabajos de prospección realizados por la Promovente para la definición de la red de distribución, se tomó en cuenta la viabilidad de su instalación considerando factores ambientales, sociales y económicos. Por lo que a lo largo de la realización de este documento se presentaron y eligieron las mejores alternativas que ayudarán en la concreción del proyecto. Por lo que en las alternativas evaluadas se consideran las siguientes:

- ✓ Ubicación. La trayectoria seleccionada para el presente proyecto fue determinada para la mayor captación de clientes, proponiendo el desarrollo del proyecto dentro de vialidades existentes, con el fin de minimizar los impactos al medio ambiente.
- ✓ Tecnológicos. Para el monitoreo remoto de los parámetros operacionales de las City Gate (ya en operación por parte del proveedor del gas natural) se empleará el sistema TALON y SCADA para envío de datos al proveedor del energético, además de forma técnica se determinó el trazo visualizando la minimización de accesorios para la construcción del gasoducto, tratando de maximizar la cobertura para el suministro de gas natural a los clientes potenciales.
- ✓ Reducción de Superficie a ocupar. Con la instalación de la red dentro de derechos de vía, se minimiza la superficie temporal a ocupar, ya que el terreno cuenta con accesos directos que evitan la apertura de nuevos caminos.



Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)
Modalidad Regional

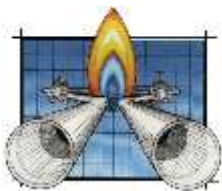
“Sistema de Distribución de Gas Natural por medio de Ductos en la
Zona Geográfica: Morelos (Cuautla)”

Municipio de Cuautla, Mor.

VIII

Índice

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	2
VIII.1.1 Cartografía.	2
VIII.1.2 Fotografías	2
VIII.1.3 Videos	2
VIII.2 OTROS ANEXOS	2
VIII.2.1 Memorias	2



***VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS
TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL.***

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo a lo establecido en la página web de la SEMARNAT, para la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional (MIA-R), se ingresa un ejemplar impreso con los anexos correspondientes y Resumen Ejecutivo, así como el respaldo en electrónico.

VIII.1.1 Cartografía.

La cartografía empleada para la presente MIA-R, se incluye en el **Anexo 11**.

VIII.1.2 Fotografías

En el **Anexo 13**, se incluye el reporte fotográfico de la zona donde se realizará la instalación del Sistema para Distribución de Gas Natural en la Zona Geográfica de Morelos.

VIII.1.3 Videos

En la elaboración de la presente MIA-R no se realizaron videograbaciones.

VIII.2 OTROS ANEXOS

VIII.2.1 Memorias

Cada una de las fuentes de consulta de información empleadas, se incluyen al final de cada capítulo en donde se realizó la referencia.