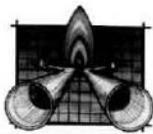


# I. Datos Generales del Proyecto, del Promoviente y del Responsable del Estudio



**Trayectoria del Gasoducto**





## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

### I.1 Nombre del Proyecto.

Sistema de Transporte de Gas Natural, Ramal Arboledas

#### I.1.1 Ubicación del Proyecto.

El presente proyecto se localizará específicamente en las vialidades existentes de la Zona Urbana de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, Estado de México (Ver Figura I.1.1.1), y consiste en la instalación de una red para distribución de gas natural conformada por tubería en polietileno de alta densidad de 6"Ø (7 733 m), 4"Ø (10 536 m), 3"Ø (16 765 m), 2"Ø (92 409 m) y 3/4"Ø (34 178 m), con una longitud total de 161 621 m, para dar suministro a los comercios y casas habitación existentes en la zona urbana de municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, adicionalmente se instalarán dos Estaciones de Regulación (ER) para realizar las interconexiones con el ramal principal de 6" Ø con el gasoducto en Acero al Carbón de 10" D.N. Venta de Carpio – Lerma, actualmente en operación (operado por Distribuidora de Gas Natural México, S.A. de C.V.). La máxima presión de operación de la red para distribución de gas natural será de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (Ver Figura I.1.1.2).

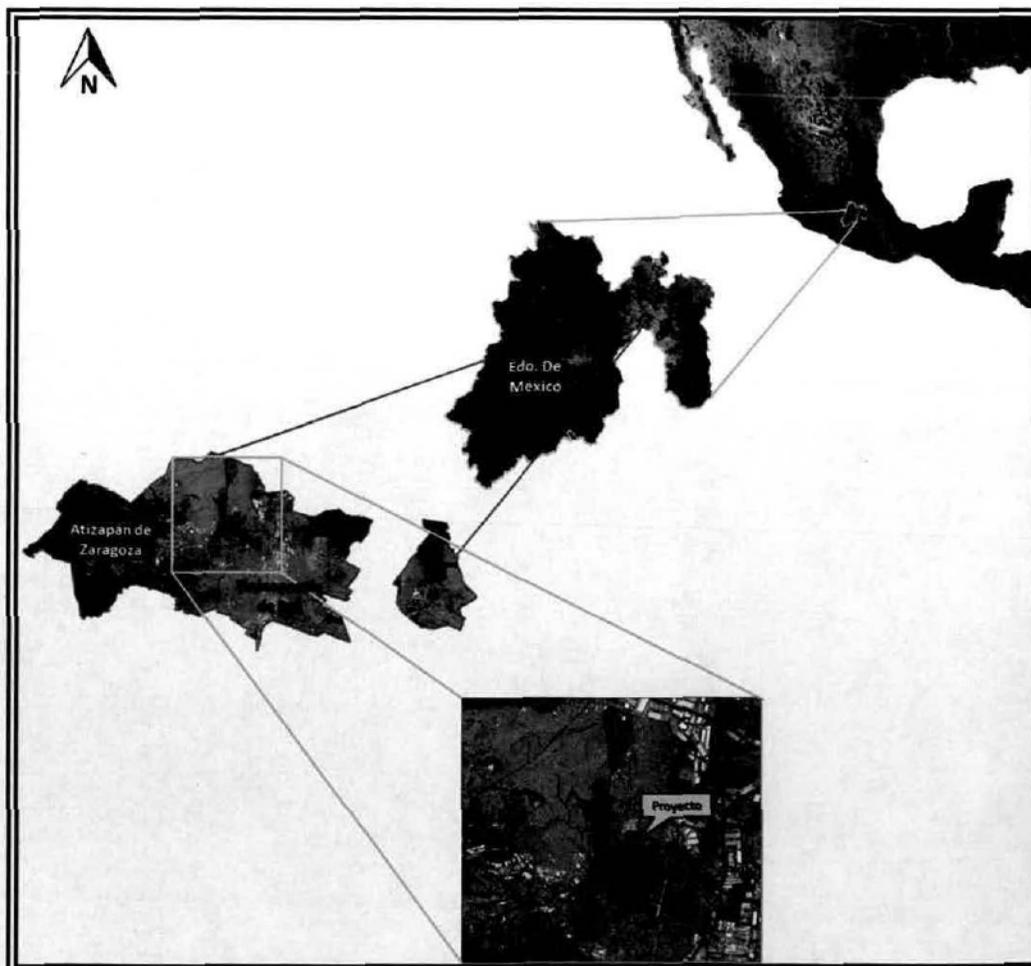
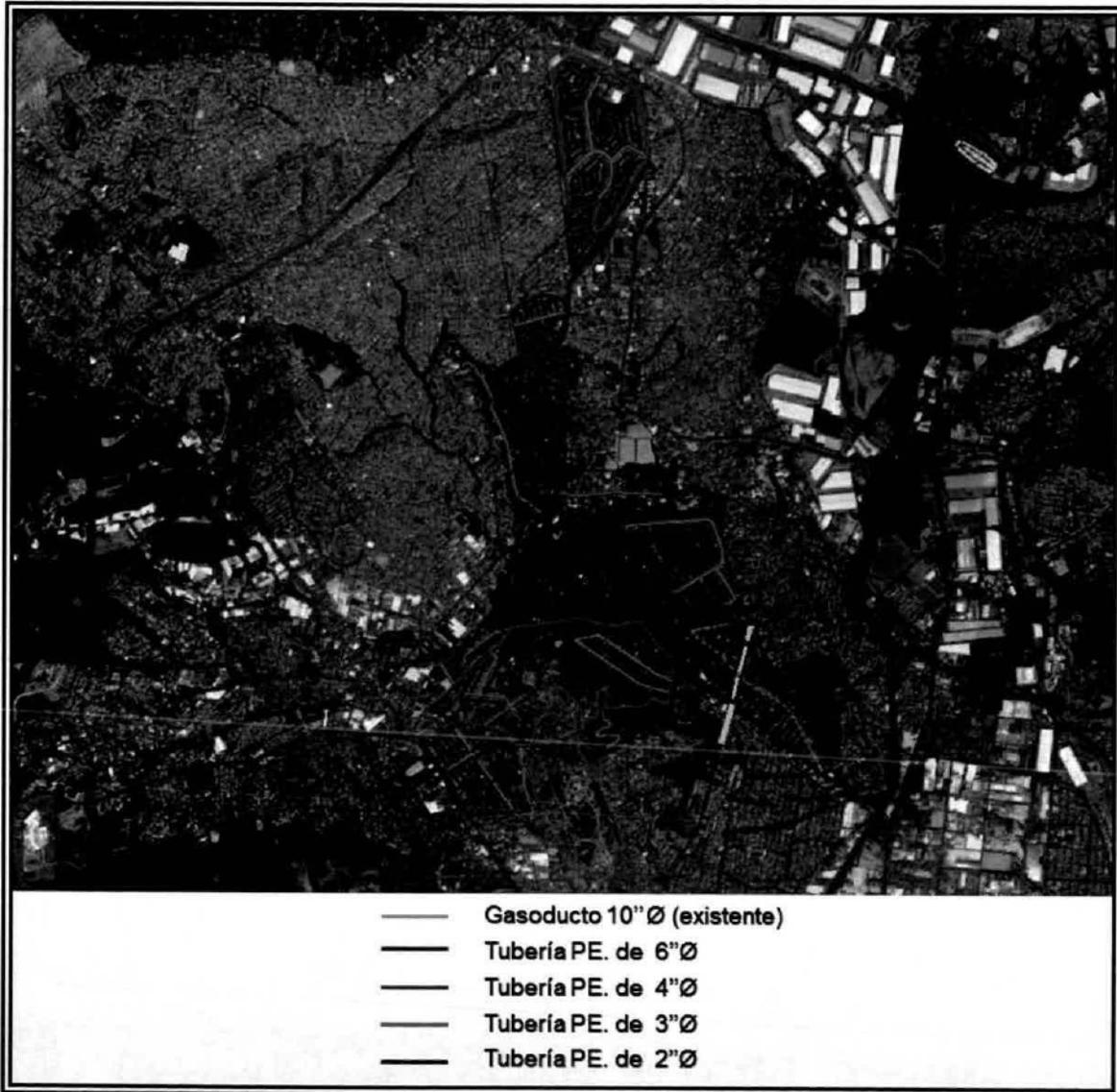
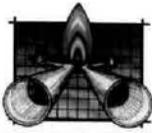


Figura I.1.1.1 Macro localización del sistema para distribución de Gas Natural promovido por la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V..



**Figura I.1.1.2** Trayectoria del sistema para distribución de Gas Natural promovido por la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V..

### **I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto.**

Para la instalación de los gasoductos que conformaran la red para distribución de gas natral a instalarse en la zona urbana de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, Estado de México, se realizará la apertura de una zanja de 0,5 m de ancho para la tubería de 6", de 0,2 m para las tuberías de 4" y 3" y de 0,15 m para las tuberías de 2" y ¾", todas quedarán instaladas a una profundidad de 1,15 m , y para la realización de las maniobras que se requieren durante la construcción del proyecto, se ocupará una franja de desarrollo de 5 m, misma que corresponde a las vialidades existentes en los comercios y casas habitación donde se pretende trabajar.

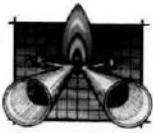


Tabla III.1.4 Dimensiones del Proyecto.

<b>Longitud Total</b>	161 621 m (161,62 km)
<b>Superficie de ocupación temporal</b>	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.
<b>Superficie de ocupación permanente</b>	28 314,75 m <sup>2</sup> . 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 III.1.5 Desglose de la superficie de ocupación permanente.

Tubería	Longitud (m)	Ancho de zanja (m)	Área de ocupación (m <sup>2</sup> )
6" PE-4710	7 733	0,5	3 866,5
4" PE-4710	10 536	0,2	2 107,2
3" PE-4710	16 765		3 353
2" PE-4710	92 409	0,15	13 861,35
¾" PE-4710	34 178		5 126,7
<b>Totales</b>	<b>161 621</b>	<b>--</b>	<b>28 314,75</b>

### I.1.3 Inversión requerida.

Para la instalación de la red para distribución de gas natural, se realizará una inversión total de \$120 000 000,00 MXN.

### I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

Se tiene contemplado que para la etapa de operación del proyecto se generen 2 empleos de forma directa, sin embargo, para el desarrollo de las actividades durante la obra civil de la red para distribución, se generarán empleos indirectos para los habitantes de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalneantla de Baz, Estado de México.

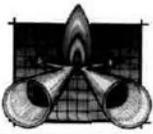
### I.1.5 Duración total del Proyecto.

En base a la experiencia, la empresa responsable del Proyecto Ejecutivo del Gasoducto, lo diseñó y realizará la construcción del mismo para una vida útil de al menos 30 años, que será la duración total del proyecto. Este período de tiempo puede ser modificado hacia una vida mayor considerando el mantenimiento predictivo, preventivo y en su caso correctivo. **Ver Anexo 3.** Programa General de Trabajo.

### I.2 Promovente

La razón social del promovente es: Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.

**Ver Anexo 1.** Documentación legal del Promovente.



### **I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente.**

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

**Ver Anexo 1.** Documentación legal del Promovente.

### **I.2.2 Nombre y cargo del representante legal.**

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

Ing. José de Jesús Meza Muñiz, con cargo de Gerente General, su CURP es

Ing. Hortensia Lizeth Moreno, quien cuenta con Registro Federal de Contribuyentes (RFC):

**Ver Anexo 1.** Documentación legal del Promovente.

Registro Federal de contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

### **I.2.3 Dirección del promovente 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:

Domicilio, teléfono y correo electrónico del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

### **I.3 Responsable del Informe Preventivo.**

El responsable del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental, es el Ing. Raúl García Meraz, quién ocupa el cargo de Gerente Técnico de Ingeniería Ambiental Consultores, S.A. de C.V..

#### **I.3.1 Nombre o razón social.**

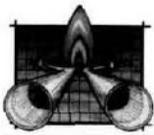
La empresa responsable de la elaboración del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental (IPIA), es: Ingeniería Ambiental Consultores, S.A. de C.V..

Registro STPS como agente capacitador externo: IAC-921028-6QA-0013.

Perito en Protección Ambiental #436 Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos (CONIQQ).

#### **I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.**

Ingeniería Ambiental Consultores, S.A. de C.V., cuenta con su Registro Federal de Contribuyentes (RFC): IAC 921028 6QA.



### I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Raúl García Meraz, aprobado como Perito en Protección Ambiental con #436 por el Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y de Químicos (CONIQQ).

  
Ing. Raúl García Meraz  
Gerente Técnico

Firma del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del responsable técnico es: 

La Clave Única de Registro de Población (CURP) del responsable técnico es:



**Ver Anexo 2.** Documentación legal del Responsable Técnico del estudio.

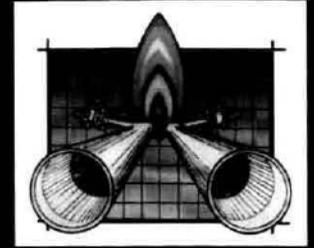
Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

### I.3.4 Profesión y Número de Cédula Profesional.

El Ing. Raúl García Meraz, tiene el título como Ingeniero Industrial en Química, con No. de Cédula 446799.

### I.3.5 Dirección del responsable del Estudio.

  
Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

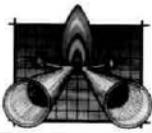


## II. Referencias, según corresponda, al o los supuestos del artículo 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente



Trayectoria del Gasoducto





## II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

### II.1 Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de los recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que se puedan producir.

De acuerdo a lo establecido en la LGEEPA en su art. 31, en el que habla sobre las Obras que requieren de un Informe Preventivo y no una manifestación de impacto ambiental a los proyectos que cumplan con lo siguiente:

- I. *Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades,*
- II. *Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o*
- III. *Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.*

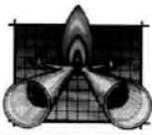
A continuación se sustenta la información solicitada para considerar este estudio como un Informe Preventivo de Impacto Ambiental.

El proyecto se vincula con la NOM-129-SEMARNAT-2006, debido a que se ajusta a lo establecido por la autoridad ambiental en cuanto a las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la obra y/o actividad de que se trate, la cual es la siguiente:

**NOM-129-SEMARNAT-2006**, Redes de distribución de gas natural.- Que establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, la cual describe en su campo de aplicación lo siguiente:

*La presente norma establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades involucradas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono, de redes de distribución de gas natural, que se ubiquen en zonas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios. Es de observancia obligatoria para los distribuidores y las empresas que se dediquen a estas actividades.*

*Las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana, no son aplicables a aquellos proyectos de redes de distribución de gas natural que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales, ni en los que se pretendan ubicar en zonas donde existan bosques, desiertos, sistemas ribereños, lagunares y en áreas consideradas como zonas de refugio y de reproducción de especies migratorias, en áreas que sean el hábitat de especies sujetas a protección especial, amenazadas, en peligro de extinción o probablemente extintas en el medio silvestre de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que por su ubicación, dimensiones, características o alcances produzcan impactos ambientales significativos, causen desequilibrios ecológicos y rebasen los límites y condiciones establecidos en la presente Norma, y otros ordenamientos jurídicos locales aplicables.*



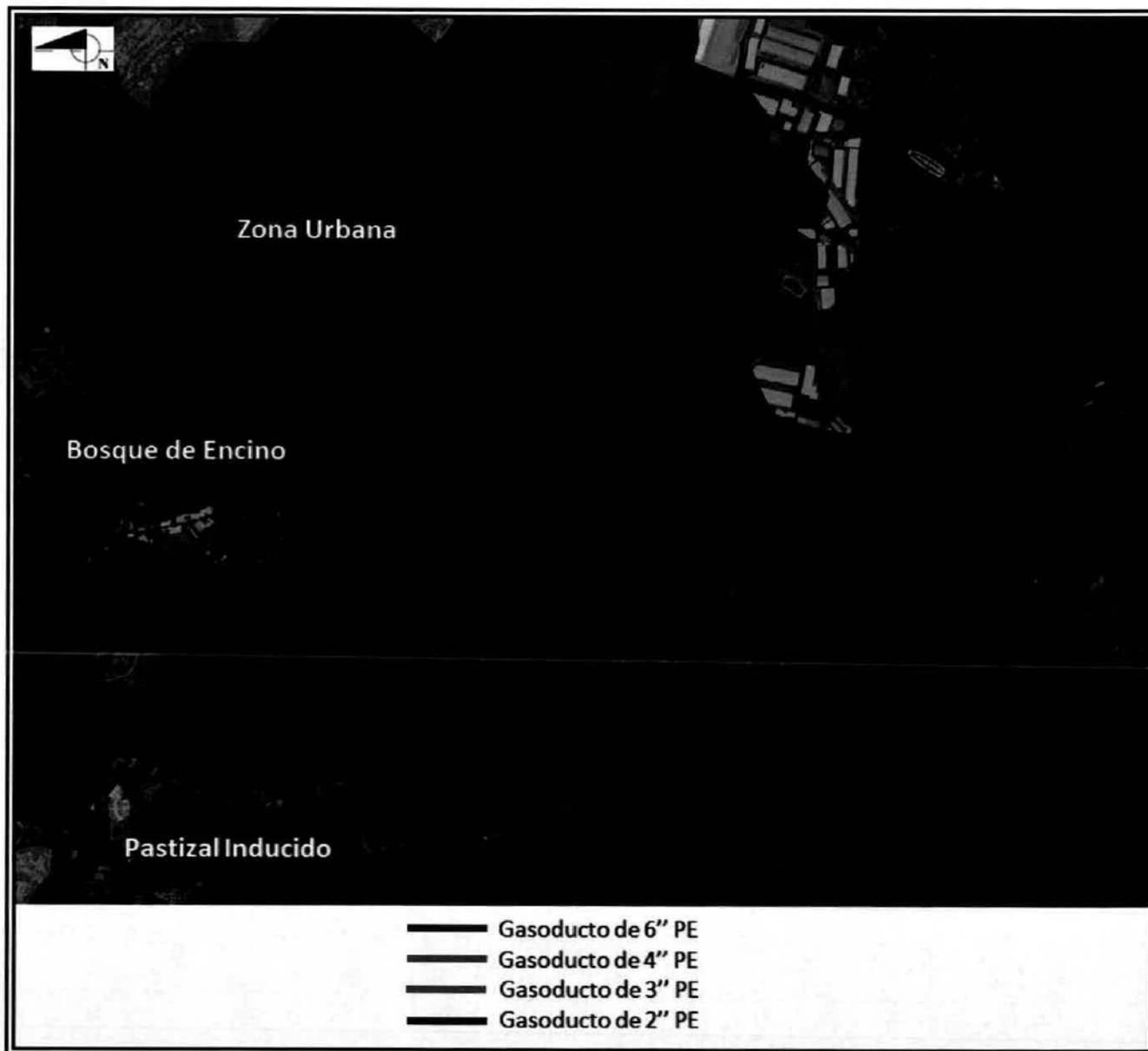
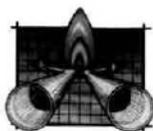
Con el objetivo de realizar un proyecto sustentable, la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., durante la realización de las actividades de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, se apegará estrictamente a lo establecido por las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) vigentes y a los lineamientos establecidos en las mismas, con el objeto de contribuir a mantener un equilibrio ecológico y reducir los impactos al sector social durante la instalación del sistema en la zona urbana.

La Instalación de la red para distribución de gas natural, estará ubicada en la Zona Urbana de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, Estado de México, por lo que de acuerdo a lo que establece la NOM-129-SEMARNAT-2006, las trayectorias del sistema para transporte de gas natural inciden con algunas de las definiciones de la norma en cuestión, tales como :

**3.4 Área Urbana.-** La caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15 000 habitantes. Estas zonas son ocupadas por la infraestructura, el equipamiento, los servicios, las instalaciones y edificaciones de un centro de población.

**3.10 Equipamiento urbano o de servicios.-** Conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien en los que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas.

Lo anterior, justifica la realización del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental (IPIA), ya que el sistema para transporte de gas natural se proyecta en su totalidad dentro del Área Urbana de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, Estado de México, misma que cuenta con más de 15 000 habitantes; así mismo, en la trayectoria del sistema se cuenta con infraestructura de Equipamiento urbano o de servicios, ya que existen edificios y espacios urbanos de uso público donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, tal es el caso de escuelas, oficinas de gobierno, hospitales, centros de salud, tiendas de autoservicios y centros comerciales, principalmente. **Ver Figura II.1.1.**



**Figura II.1.1** Uso de suelo y vegetación la red para distribución de gas natural.  
Carta de Uso de Suelo y Vegetación. Serie V. E14-02 INEGI 2013.

Por lo anterior, a continuación se indica el cumplimiento del proyecto en base a los numerales establecidos por la NOM-129-SEMARNAT-2006:

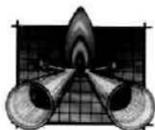
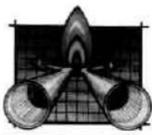
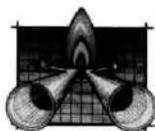


Tabla II.1.1 Numeral de la NOM-129-SEMARNAT-2006 aplicables al proyecto.

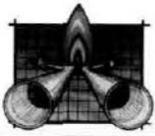
Artículo	Vinculación con el proyecto y cumplimiento
<b>4.1 Disposiciones generales</b> <b>4.1.1</b> El distribuidor o responsable del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, deberá presentar a la Secretaría o a la Delegación Federal de la SEMARNAT que corresponda, un Informe Preventivo, de conformidad con los artículos: 29 y 31 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como 29, 30, 31, 32 y 33 del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Esta Norma no exime de la presentación, en su caso, del Estudio de Riesgo Ambiental, de acuerdo con el artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y del Programa para la Prevención de Accidentes correspondientes, de manera previa al inicio del proyecto.	Para dar cumplimiento a lo indicado, se elabora el presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental (IPIA), de acuerdo al contenido estipulado en las guías de la SEMARNAT que para tal efecto se expiden, además del Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), Nivel 0, Ductos terrestres, de acuerdo a lo indicado en el artículo 147 de la LGEEPA.
<b>4.1.2</b> Apegarse a lo establecido en las normas oficiales mexicanas y demás ordenamientos jurídicos en materia de protección al ambiente y otras aplicables al proyecto para la realización de sus obras y actividades.	El proyecto se ajustará en todo momento a las NOM's aplicables al proyecto, con el fin de evitar la generación de impactos al ambiente durante la construcción y operación del sistema para transporte de gas natural.
<b>4.1.3</b> El cumplimiento de la presente Norma no exime el cumplimiento de la norma NOM-003-SECRE-2011, Distribución de gas natural.	Se dará cumplimiento a la NOM-003-SECRE-2011, así como a la NOM-007-SECRE-2010, aplicables a redes de distribución y sistemas de transporte.
<b>4.1.4</b> El uso de agroquímicos y/o fuego durante la preparación del sitio o para controlar y retirar las malezas de la franja de afectación en cualquier etapa del proyecto, estará sujeto a lo que la normatividad en la materia establece.	En la preparación del sitio no se realizarán actividades de despalme, ya que el trazo de los gasoductos quedará dentro de vialidades vehiculares, pero en caso de ser necesario, se realizará con apego a lo indicado en el presente numeral.
<b>4.1.5</b> El mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria se efectuará en talleres establecidos, quedando prohibido hacerlo en la franja de afectación.	La Promovente contará con talleres especializados y de servicios, localizados fuera de la franja de afectación del proyecto, independientemente si son mantenimientos menores o mayores.
<b>4.1.6</b> La reparación menor de vehículos y maquinaria se podrá hacer en la franja de afectación.	
<b>4.1.7</b> En caso de que durante las diferentes etapas de la instalación de la red para distribución de gas natural se generen residuos que por sus características se consideren como peligrosos de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, deben manejarse y disponerse conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su reglamento en materia de residuos peligrosos, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.	La Promovente cuenta con procedimientos específicos para el manejo de Residuos en sus diferentes modalidades (Peligrosos, Sólidos Urbanos y de Manejo Especial), por lo que éstos serán manejados con estricto apego a la regulación ambiental vigente.
<b>4.1.8</b> Los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial generados en las diversas etapas de la instalación de la red para distribución de gas natural se deben depositar en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se contará con contenedores debidamente identificados y con las condiciones apropiadas para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, los



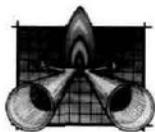
Artículo	Vinculación con el proyecto y cumplimiento
<p>trabajadores, y trasladarse al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva.</p> <p>Al terminar la obra y antes de iniciar la operación o al terminar cualquier trabajo de mantenimiento, la franja de afectación debe quedar libre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p>	<p>cuales serán dispuestos con estricto apego a los reglamentos de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz.</p>
<p><b>4.1.9</b> La apertura de zanjas deberá ajustarse a los trazos autorizados para evitar afectaciones diferentes a las presentadas en el Informe Preventivo.</p>	<p>No se realizará la apertura de la zanja en vialidades diferentes a las manifestadas en el presente Informe.</p>
<p><b>4.1.10</b> En los casos en que se hayan construido desniveles o terraplenes, éstos deben contar con una cubierta vegetal de tipo herbáceo o de otro material para evitar la erosión del suelo.</p>	<p>Durante todo el proyecto, no se construirán desniveles o terraplenes.</p>
<p><b>4.1.11</b> En los casos en que la tubería cruce cuerpos de agua, se deben emplear técnicas y/o procedimientos constructivos, que eviten el cambio de la dinámica hidrológica natural de forma permanente.</p>	<p>Para el cruce de cauces o cuerpos de agua, se empleará la técnica de perforación direccional, misma que permite instalar de manera subterránea el gasoducto sin modificar las características físicas de los cauces o cuerpos de agua.</p>
<p><b>4.1.12</b> Deberán utilizarse los caminos de acceso ya existentes. En el caso excepcional de que sea imprescindible la apertura de nuevos caminos de acceso para llegar a las instalaciones, se debe procurar que éstos sean los estrictamente necesarios, con un ancho de corona máximo de 4.00 metros y longitud máxima de 500 metros, los cuales al término de la obra deberán ser inhabilitados y restaurar el área ocupada. Dichos caminos se diseñarán y construirán de forma que no se modifiquen los patrones originales de escurrimiento del agua, para evitar la erosión y los hundimientos del suelo.</p>	<p>No se realizará la apertura de nuevos caminos, se aprovecharán únicamente las vialidades existentes para el transporte de maquinaria y equipo, previa autorización de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz.</p>
<p><b>4.1.13</b> En caso de que se requiera instalar campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, éstos deben ser temporales y ubicarse en zonas ya perturbadas, preferentemente aledaños a la zona urbana, considerando lo siguiente:</p> <p>a) Instalar en las etapas de preparación y construcción del proyecto, sanitarios portátiles en cantidad suficiente para todo el personal, además de contratar los servicios del personal especializado que les dé mantenimiento periódico y haga una adecuada disposición a los residuos generados.</p> <p>b) Una vez concluida la obra, se deben dismantelar las instalaciones y rehabilitar el área.</p>	<p>Durante todo el proyecto, no se realizará la apertura de campamentos, almacenes u oficinas dentro de la franja de afectación del proyecto, sin embargo, en caso de requerirse algún servicio adicional, serán únicamente los sanitarios portátiles para el uso del personal contratista y de la empresa, los cuales recibirán mantenimiento (disposición de agua residual) por parte de la misma empresa que dueña de los sanitarios.</p>
<p><b>4.1.14</b> Para la realización de las obras o actividades en cualquiera de las etapas del proyecto se debe usar agua tratada y/o adquirida. (No potable).</p>	<p>Para el presente proyecto no se requiere el suministro de agua.</p>
<p><b>4.1.15</b> En caso de que haya resultado suelo contaminado debido a los trabajos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deberá proceder a la remediación del suelo conforme a la normatividad</p>	<p>En caso fortuito de presentarse afectaciones al suelo y subsuelo por actividades propias del proyecto, se remediarán conforme a lo establecido en la regulación ambiental y se notificará a la SEMARNAT.</p>



<b>Artículo</b>	<b>Vinculación con el proyecto y cumplimiento</b>
vigente aplicable.	
<b>4.2 Preparación del sitio y construcción</b>	
<b>4.2.1</b> En el caso del material excedente producto de la excavación de las zanjas que no sea utilizado para el relleno de las mismas, éste debe ser manejado y dispuesto en los sitios que indique la autoridad local competente.	El relleno de la zanja será con el propio material extraído, sin embargo, el sobrante será dispuesto conforme a los procedimientos para el manejo y disposición de Residuos de Manejo Especial.
<b>4.2.2</b> No se podrán iniciar actividades en la franja de afectación del proyecto, sin antes contar con las autorizaciones correspondientes.	Como parte de la gestión, antes de iniciar actividades de construcción, está la de obtener todos los permisos municipales y estatales que se requieran para el desarrollo del proyecto dentro de la zona urbana de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz.
<b>4.2.3</b> Para los materiales producto de la excavación que permanezcan en la obra se deberán aplicar las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos.	El manejo del material extraído será acorde a los procedimientos de la empresa, en los que se asegura que este no será dispersado por los vientos de la zona.
<b>4.2.4</b> Se deben tomar las medidas preventivas para que en el uso de soldaduras, solventes, aditivos y materiales de limpieza, no se contamine el agua y/o suelo.	La Promovente del proyecto cuenta con procedimientos específicos para la realización de las actividades de soldadura y el manejo de residuos y sustancias químicas peligrosas, involucradas en las actividades de construcción del sistema para distribución de gas natural.
<b>4.2.5</b> Si durante los trabajos de preparación del sitio, excavación de zanjas e instalación de la red para distribución de gas natural se encuentran enterrados maquinaria, equipo, recipientes que contengan residuos o áreas con claras evidencias de suelo contaminado, y/o bienes arqueológicos, se debe actuar de conformidad a la legislación y normatividad vigentes aplicables.	En caso de encontrarse con maquinaria, equipo, recipientes que contengan residuos o áreas con claras evidencias de suelo contaminado, y/o bienes arqueológicos, la Promovente notificará inmediatamente a las autoridades y/o dependencias competentes.
<b>4.2.6</b> Se deben utilizar los caminos secundarios, brechas o terracerías ya establecidos en el sitio del proyecto, para permitir el acceso de maquinaria, con el fin de evitar la apertura de nuevos caminos y el derribo innecesario de la vegetación circundante.	Se aprovecharán únicamente las vialidades existentes y en perfectas condiciones, para el transporte de maquinaria y equipo, previa autorización de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz.
<b>4.2.7</b> Los sitios que hayan sido afectados por la instalación y construcción de la red para distribución, se deben restaurar a sus condiciones originales, urbanas y naturales, una vez concluidos los trabajos.	Una vez concluida la instalación de la tubería y el relleno de la zanja, se restaurará la carpeta asfáltica que haya sido dañada acorde a los materiales originales de la vialidad.
<b>4.3 Operación y mantenimiento</b>	
<b>4.3.1</b> Cuando se realice la apertura de zanjas para el mantenimiento de la red para distribución, se deberá cumplir con lo establecido en el apartado 4.2 "Preparación del sitio y construcción".	En caso de requerirse, se actuará conforme al numeral 4.2 de la presente norma.
<b>4.4 Abandono del sitio</b>	
<b>4.4.1</b> Una vez que la red para distribución de gas natural o parte de ella deje de ser útil para los propósitos para los que fue instalada, el responsable debe tomar las medidas necesarias para eliminar el gas, evitar hundimientos y daños ambientales. Asimismo debe cumplir con la legislación y normatividad vigentes aplicables.	Al término de la vida útil del proyecto, se realizará el purgado de las tuberías que conforman la totalidad del sistema para transporte de gas natural, conforme a los procedimientos técnicos establecidos para tal fin y cumpliendo en todo momento con la regulación ambiental vigente.



<b>Artículo</b>	<b>Vinculación con el proyecto y cumplimiento</b>
<b>4.4.2</b> Cuando todas aquellas instalaciones superficiales, así como edificaciones dejen de ser útiles para los propósitos para los que fueron instalados, se procederá al desmantelamiento y/o demolición de ésta, restaurando dicho sitio a sus condiciones originales.	Al término de la vida útil del proyecto se desmantelarán todas las instalaciones superficiales, tales como Estaciones de Regulación y Medición y Válvulas de Seccionamiento.



## II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamientos ecológicos que hayan sido evaluados por esta Secretaría.

De acuerdo a la investigación realizada en los portales electrónicos del Estado de México y de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, se constató que existen los siguientes Programas de regulación a los que deberá de someterse el presente proyecto:

- Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018.
- Plan de Desarrollo del Estado de México 2011 – 2017,
- Plan de Desarrollo Municipal 2013 – 2015, (Atizapán de Zaragoza, Edo. de México)
- Plan de Desarrollo Municipal 2016 – 2018, (Tlalnepantla de Baz, Edo. de México)
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México.

### **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013 – 2018.**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. Así, el desarrollo nacional es tarea de todos. En este *Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018* convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

El presente *Plan Nacional de Desarrollo* se elaboró bajo el liderazgo del Presidente de la República, observando en todo momento el cumplimiento del marco legal. La Constitución así como la Ley de Planeación establecen que le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable, para fortalecer la soberanía de la nación y su régimen democrático, y para que mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo, mejore la equidad social y el bienestar de las familias mexicanas. Específicamente, el artículo 26 de la Constitución establece que habrá un *Plan Nacional de Desarrollo* al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal.

El *Plan Nacional de Desarrollo* es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y el presupuesto de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan. Asimismo, la Ley de Planeación requiere que la iniciativa de Ley de Ingresos de la Federación y el Proyecto de Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación compaginen con los programas anuales de ejecución que emanan de éste.

El *Plan Nacional de Desarrollo* es también un ejercicio de reflexión que invita a la ciudadanía a pensar sobre los retos y oportunidades que el país enfrenta, y sobre el trabajo compartido que se debe hacer como sociedad para alcanzar un mayor desarrollo nacional. Particularmente, el *Plan Nacional de Desarrollo* ha sido concebido como un canal de comunicación del Gobierno de la República, que transmite a toda la ciudadanía de una manera clara, concisa y medible la visión y estrategia de gobierno de la presente Administración.

El Plan Nacional de Desarrollo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

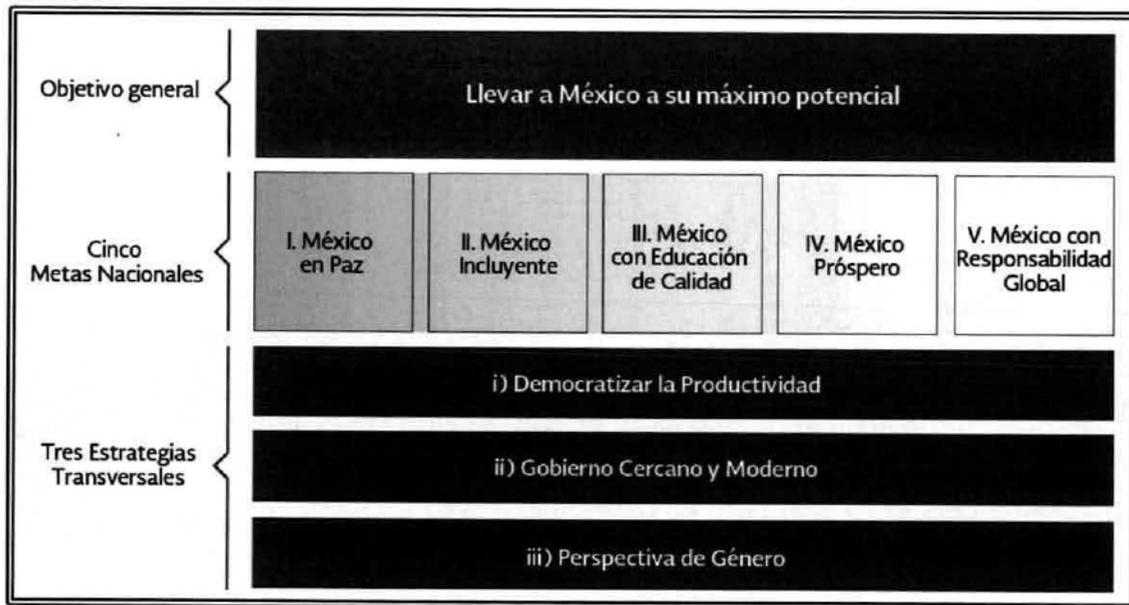
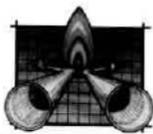


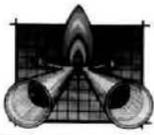
Figura II.2.1 Esquema del Plan Nacional de Desarrollo.

Dentro de las cinco metas que se describen en el Plan, el Proyecto es acorde con la meta número cuatro denominada México Próspero. Un México en el que se promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Así mismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

En el apartado de infraestructura de transporte y logística descrito en el Diagnóstico de la meta IV, se plantea que una economía que quiere competir a nivel mundial, necesita contar con una infraestructura que facilite el flujo de productos, servicios y el tránsito de personas de una manera ágil, eficiente y a un bajo costo. Asimismo, una infraestructura adecuada potencia la capacidad productiva del país y abre nuevas oportunidades de desarrollo para la población.

Al respecto, dentro del Plan de Acción en la Estrategia IV, se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; La productividad de una economía no sólo depende de la disponibilidad y de la calidad de los insumos de producción, sino también de la manera en que éstos interactúan. En este sentido, es fundamental garantizar reglas claras que incentiven el desarrollo de un mercado interno competitivo, donde la principal fuente de diferenciación entre las empresas radique en la calidad y precio de sus productos y servicios. Se privilegiará una regulación que inhiba las prácticas monopólicas e incentive a las empresas a producir mejores productos y servicios de una manera más eficiente.

**Objetivo 4.6.** Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.



**Estrategia 4.6.1.** Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.

Líneas de acción

- Promover la modificación del marco institucional para ampliar la capacidad del Estado Mexicano en la exploración y producción de hidrocarburos, incluidos los de yacimientos no convencionales como los lutita.
- Fortalecer la capacidad de ejecución de Petróleos Mexicanos.
- Incrementar las reservas y tasas de restitución de hidrocarburos.
- Elevar el índice de recuperación y la obtención de petróleo crudo y gas natural.
- Fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio.
- Incrementar la capacidad y rentabilidad de las actividades de refinación, y reforzar la infraestructura para el suministro de petrolíferos en el mercado nacional.
- Promover el desarrollo de una industria petroquímica rentable y eficiente.

En relación a los objetivos, estrategia y líneas de acción que se describen en el Plan Nacional de Desarrollo, el Proyecto se alinea directamente con el objetivo 4.6 relativo a abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva, y con la estrategia número 4.6.1 relativa a asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país y en especial con la línea de acción en la que se establece, fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio.

Fuente: Portal electrónico Gobierno Federal.

#### **PLAN DE DESARROLLO DEL ESTADO DE MÉXICO 2011 – 2017.**

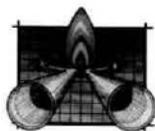
El Plan de Desarrollo del Estado de México 2011 - 2017 tiene como fundamento legal el artículo 139 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, donde se establece que: "El desarrollo de la entidad se sustenta en el Sistema Estatal de Planeación Democrática, que tiene como base el Plan de Desarrollo del Estado de México".

#### **Objetivos y estrategias.**

La visión del Gobierno Estatal en materia de progreso económico consiste en desarrollar una economía competitiva que genere empleos bien remunerados para la construcción de un Estado Progresista. Para ello, se han definido objetivos que serán la base de la política económica que seguirá la actual Administración Pública Estatal, que son consistentes con las características económicas y productivas que han sido presentadas en el diagnóstico anterior.

#### **Objetivo I. Promover una economía que genere condiciones de competitividad.**

El Estado de México, al ser parte de la región con mayor actividad económica del país, está inmerso en un proceso de globalización y apertura comercial con el resto del mundo. Así mismo, es uno de los principales motores de crecimiento económico del país. Con el fin de mantener las ventajas comparativas que posee, el Gobierno Estatal debe generar condiciones de competitividad que permitan la atracción de inversiones altamente productivas y promotoras del crecimiento económico. En particular, se han de establecer líneas de acción en estrecha colaboración con los gobiernos municipales para detonar el crecimiento desde el ámbito local. Para cumplir con este objetivo, se han diseñado las siguientes estrategias:



- I. Desarrollar y mantener la infraestructura;
- II. Fortalecer el transporte público para facilitar la movilidad de los mexiquenses;
- III. Vincular la educación con los centros de trabajo;
- IV. Generar la simplificación administrativa y adecuación normativa;
- V. Atraer inversión en sectores altamente competitivos; y,
- VI. Fomentar el desarrollo de una sociedad del conocimiento.

**Objetivo 2. Generar un mayor crecimiento económico por medio del fomento a la productividad y el empleo.**

El crecimiento económico se produce por el aumento de la fuerza laboral a partir de factores demográficos, y por la productividad de los determinantes de la provisión de bienes y servicios. Por lo anterior, es relevante el incremento de la productividad, importando prácticas efectivas, para poder generar empleos en condiciones adecuadas ante el crecimiento natural de la fuerza laboral. Para cumplir con este objetivo, se han diseñado las siguientes estrategias:

- I. Capacitar y profesionalizar a la fuerza laboral mexiquense; e,
- II. Impulsar la inversión productiva.

**Objetivo 3. Impulsar el desarrollo de sectores específicos.**

Existen sectores en el Estado de México con potencial de crecimiento en su productividad, que tienen gran relevancia porque generan empleos y, en algunos casos, promueven una derrama económica en zonas alejadas de los grandes centros productivos. Entre estos sectores se encuentran el comercio, la construcción y los servicios de alimentos, los cuales brindan empleo a una significativa parte de los mexiquenses. Asimismo, sectores como el agropecuario y el turístico también poseen un gran potencial para desarrollar opciones de empleo en la entidad. Para cumplir con este objetivo, se han diseñado las siguientes estrategias:

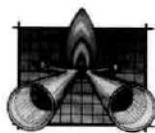
- I. Impulsar la productividad de los sectores económicos que sean los grandes generadores de empleo;
- II. Apoyar al campo por sus ventajas y significado social;
- III. Posicionar al Estado de México como uno de los principales destinos turísticos sin costa del país;
- IV. Fomentar la comercialización local, nacional e internacional de los productos mexiquenses.

**Objetivo 4. Alcanzar un desarrollo sustentable.**

El desarrollo económico no está enfrentado al cuidado del medio ambiente. Por ello, además de promover la atracción de industrias productivas y competitivas, se deben impulsar acciones que propicien la atención al entorno. Para cumplir con este objetivo, se han diseñado las siguientes estrategias:

- I. Hacer un uso responsable y eficiente del agua;
- II. Llevar a cabo un manejo sustentable de los residuos sólidos;
- III. Fortalecer el control de emisiones;
- IV. Promover una cultura ambiental;
- V. Coordinar y fomentar la protección, conservación y restauración de zonas ecológicas ambientales.

En cuanto al proyecto de la instalación de la Red para Distribución de Gas Natural propiedad de Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., es claro resaltar que durante las actividades de planeación y desarrollo, se consideró ampliamente el Plan de Desarrollo del Estado de México 2011 - 2017, ya que como se mencionó anteriormente, dicho plan considera y establece las acciones para que los nuevos proyectos puedan ser instalados de manera sustentable y puedan generar gran aportación



hacia la economía del Estado, para esto, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., en el margen de contribuir con la sustentabilidad que rige el Plan antes mencionado, mantendrá como política principal la conservación del medio ambiente durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto en desarrollo, así mismo, dentro de sus principales objetivos con la instalación del presente proyecto, es la de suministrar de una energía más limpia a las zonas residenciales y comerciales del Estado, y así ayudar con uno de los propósitos del plan que es el aumento de la productividad del sector económico e impulsar la modernización proyectos y contribuir con el crecimiento tecnológico sustentable del Estado de México.

FUENTE: Gobierno del Estado de México. Página Web.

### **PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE ATIZAPÁN DE ZARAGOZA 2013 – 2015.**

Plan de Desarrollo Municipal de Atizapán de Zaragoza 2013-2015, tiene su fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 115 fracción V, el cual establece que los Municipios, en los términos de las leyes federales y estatales, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; y por su parte el artículo 26, apartado A, establece la obligatoriedad del Estado para organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad, al crecimiento de la economía para fortalecer la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

#### **MISIÓN.**

Ser una administración pública municipal moderna, que brinda servicios públicos de calidad, que atiende las necesidades de los diferentes sectores de la sociedad a través de una estructura organizacional eficiente, con apertura a que la sociedad y sus organizaciones participen en los procesos importantes de la toma de decisiones, reforzando la democracia y sus valores; que interactúa con las instituciones de los niveles Federal, Estatal y municipal, para vincular programas y proyectos, potenciando los resultados en beneficio de la sociedad.

#### **VISIÓN.**

Ser un municipio competitivo, que continúa su proceso de transformación en el que la población puede capacitarse y profesionalizarse en todos los niveles educativos, por lo que las fuentes de empleo locales, las ocupan sus habitantes. Un territorio que cuenta con equipamientos urbanos y regionales suficientes que permiten el desarrollo de las potencialidades de todos los habitantes y de municipios vecinos. El sector empresarial, cuenta con las condiciones generales de infraestructura vial, hidráulica y sanitaria, que les garantiza la rentabilidad de sus empresas, donde la administración pública es factor facilitador del desarrollo, donde el manejo del medio ambiente, garantiza la sustentabilidad y sostenibilidad del desarrollo.

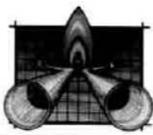
#### **Tema: Conservación del medio ambiente.**

#### **Subtema: Contaminación de los recursos Aire, agua y Suelo.**

Las alteraciones al medio natural se originan por el deterioro, tala y erosión de zonas forestales, al poniente del municipio; así como por la contaminación de los recursos hidrológicos.

Problemas de deforestación se presentan en zonas altas y laderas del Parque de los Ciervos y en la zona forestal del Espíritu Santo, problema que se agrava con la tala clandestina y quema de pastizales.

La contaminación de los recursos hidrológicos se ocasiona por las descargas de aguas residuales de las zonas urbanas en arroyos y ríos. Los ríos y arroyos más contaminados son: San Javier,



Tlalnepantla, La Frontera, La Herradura, Los Burros, El Hueso, El Tejocote, El Jarillal, San Juan, La Colmena y El Sifón; así como la presa Madín.

En materia de contaminación del aire, cabe resaltar que la zona nororiente del municipio presenta mayores niveles de contaminación dada la presencia de la zona residencial y en las colonias populares, que genera problemas de tránsito vehicular e incremento de los niveles de emisiones de óxido de nitrógeno y ozono.

Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., con estricto apego a lo establecido en el presente Plan Municipal de Desarrollo, realizará la instalación de infraestructura para la distribución de gas natural dentro del municipio de Atizapán de Zaragoza, con el objeto de promover el uso de un combustible más limpio y amigable con el medio ambiente; además, con la idea de instaurar un proyecto ampliamente sustentable, se determinó que la trayectoria del sistema para distribución y suministro de gas natural siguiera el derecho de vía de vialidades existentes, con el objeto de utilizarlas para el transporte de los vehículos a emplear durante las etapas de construcción y operación de la red para distribución, y no realizar la apertura de caminos que representen impactos negativos al suelo presente en la zona donde se instalará el proyecto. Así mismo, mediante la elaboración de un programa de mantenimiento, se realizarán dichas actividades de una manera integral, ya que contará con acciones encaminadas a asegurar el correcto funcionamiento de cada uno de los equipos y maquinaria empleados durante la obra civil del proyecto y operación del mismo.

FUENTE: Plan Municipal de Desarrollo  
Atizapán de Zaragoza, Estado de México.

## **PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE TLALNEPANTLA DE BAZ 2016 – 2018.**

Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018 de Tlalnepantla de Baz se elabora con el fin de establecer un documento que sea el rector de las políticas públicas municipales, donde se establezcan las directrices y prioridades de la Administración Pública Municipal para el trienio con una visión de largo plazo. La formulación del Plan permite establecer objetivos, estrategias y líneas de acción con un enfoque de Gestión para Resultados que permite aumentar el bienestar de la población a través del desarrollo de infraestructura, comunicaciones y dotación de servicios, bajo los principios de eficiencia, eficacia, honradez y transparencia.

### **Misión**

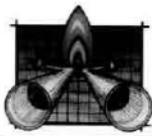
Ser un gobierno abierto que fomente la participación social, la transparencia y la rendición de cuentas; que atienda a la población con calidez, eficiencia y eficacia, por medio de la innovación, la mejora regulatoria y la calidad en la prestación de los servicios públicos, que promueva el bienestar, brindando seguridad, respetando el medio ambiente e impulsando una cultura de paz.

### **Visión**

Consolidar a Tlalnepantla de Baz como una ciudad progresista, que sea el referente de desarrollo económico, educativo y cultural en el Valle de México y que se distinga por promover una cultura de paz.

### **EMPLEO**

**Objetivos:** Mejorar de manera continua el servicio municipal de empleo, así como una óptima vinculación de las empresas con los solicitantes, para lograr un mayor número de personas integradas en el mercado laboral en cumplimiento de los ejes rectores: un gobierno de eficiente y efectivo, un gobierno digital y un gobierno promotor del bienestar.



### Estrategias

- Promocionar el servicio municipal de empleo a través del portal y redes sociales.
- Vincular las vacantes de las empresas con las solicitudes de empleo requerida en la entidad.

### Líneas de acción

- Gestionar programas para fomentar la capacitación.
- Realizar ferias de empleo para fortalecer el vínculo de empresas y solicitantes.
- Hacer promoción de los servicios municipales de empleo a través de las redes sociales y el portal de internet del municipio.

## **PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

**Objetivos:** Procurar la protección, conservación y restauración del equilibrio ambiental; en especial el mejoramiento de la calidad del aire, suelo y agua y el fomento de la participación ciudadana y la promoción de la educación ambiental en todos los sectores de la sociedad, orientadas a promover el desarrollo sustentable en el municipio.

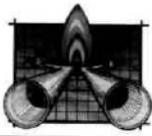
### Estrategias

- Llevar a cabo medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica.
- Impulsar una concertación y participación ciudadana para la protección del ambiente.
- Promover una cultura ambiental en los diversos sectores, público, privado y social.
- Impulsar una prevención y control de la contaminación del suelo.
- Impulsar una prevención y control de la contaminación del agua.

### Líneas de acción

- Actualizar el inventario de emisiones contaminantes.
- Evaluar licencias de funcionamiento en materia de emisiones a la atmósfera.
- Difundir el programa mira (Manejo Integral de Residuos Automotrices).
- Instalar el COMPROBIDES (Consejo Municipal de Protección a la Biodiversidad y Desarrollo Sostenible).
- Actualizar el PACMUN (plan de acción climática municipal).
- Firmar convenios de colaboración para el cuidado del medio ambiente.
- Difundir el programa de generación de biodiesel con grasas y aceites vegetales.
- Organizar eventos ambientales.
- Instalar paneles solares en las escuelas públicas del municipio.
- Continuar con la reforestación del Parque Estatal Sierra de Guadalupe.
- Emitir registro como generador de residuos de manejo especial.
- Emitir registro de prestador de servicios en materia de recolección, traslado, aprovechamiento y disposición final de residuos.
- Emitir registros de descargas de aguas residuales

FUENTE: Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018.  
Tlalnepantla de Baz, Estado de México.



## **PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)**

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

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

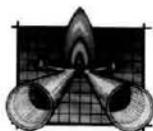
Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas,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

### **1. Regionalización ecológica.**

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

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

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



## 2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

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

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

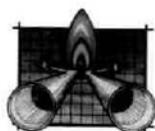
De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. 121 (**Ver Figura II.2.2**), de la cual en las **Tablas II.2.1 y II.2.2** se muestran sus características y en la **Tabla II.2.3** se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UAB.

**Tabla II.2.1** Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 121.

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, 10, 11, 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

**Tabla II.2.2** Características de la UAB 121.

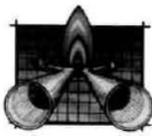
	<b>REGIÓN ECOLÓGICA: 14.16</b> Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que la compone: <b>121. Depresión de México</b>		
	<b>Localización:</b> En los estados de México y Morelos. Alrededor del Distrito Federal		
	<b>Superficie en km<sup>2</sup>:</b> 14 321,74 Km <sup>2</sup>	<b>Población Total:</b> 22 146 667 hab.	<b>Población Indígena:</b> Mazahua-Otomí
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<b>Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Bajo.</b> 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/km <sup>2</sup> ): Muy alta. El uso de suelo es		



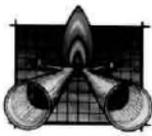
	Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 56.6. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Bajo 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.
<b>Escenario al 2033:</b>	Muy crítico
<b>Política Ambiental:</b>	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación
<b>Prioridad de Atención</b>	Media

Tabla II.2.3 Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT.

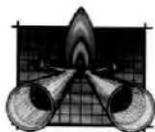
Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> <li>2. Recuperación de especies en riesgo.</li> <li>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</li> </ol>	El proyecto no incide con estos criterios
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</li> <li>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</li> <li>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</li> <li>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</li> <li>8. Valoración de los servicios ambientales.</li> </ol>	El proyecto no incide con estos criterios. Para la realización del mismo, no se requiere el aprovechamiento de recursos naturales.
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</li> <li>12. Protección de los ecosistemas.</li> <li>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</li> </ol>	El proyecto no incide con estos criterios. Durante la realización del mismo no se utilizarán agroquímicos.
D) Dirigidas a la Restauración	<ol style="list-style-type: none"> <li>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</li> </ol>	El proyecto no incide con estos criterios. Éste no causará impactos a ecosistemas forestales.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</li> <li>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades</li> </ol>	El proyecto no incide con estos criterios. No se realizará el Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables ni actividades económicas de producción.



Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
económicas de producción y servicios	<p>mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p><b>16.</b> 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.</p> <p><b>17.</b> Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p><b>19.</b> 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.</p> <p><b>20.</b> Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</p> <p><b>21.</b> Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p><b>22.</b> Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p><b>23.</b> 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).</p>	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	<p><b>24.</b> Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.</p>	El proyecto no incide con estos criterios. Ya que esto no es competencia del promovente.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	<p><b>25.</b> Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.</p> <p><b>26.</b> Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.</p>	El proyecto no incide con estos criterios. No se contempla la instalación de infraestructura para prevenir riesgos naturales o de vulnerabilidad física.



Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>	<p>El proyecto no incide con estos criterios. No se promoverá ni se comprometerá la disponibilidad de agua.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>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.</p> <p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>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.</p>	<p>El proyecto no incide con estos criterios. No se contempla la instalación de infraestructura y equipamiento urbano, sin embargo, la red de distribución de gas natural es un beneficio para los habitantes de la zona.</p>
E) Desarrollo Social	<p>35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>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</p>	<p>Si bien, con la realización del proyecto no se solucionan los conflictos y problemas de la sociedad como la pobreza, principalmente, al prestar el suministro de gas natural, se contribuye a la economía de las personas, puesto que el gas natural es más barato en comparación con el Gas L.P., lo cual es un beneficio significativo para la sociedad.</p>



Estrategias UAB 121		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
	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. <b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	<b>42.</b> Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Con la instalación del proyecto no se afectan los derechos de la propiedad rural de ningún tipo.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<b>43.</b> Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. <b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que esto es competencia del gobierno municipal y estatal.

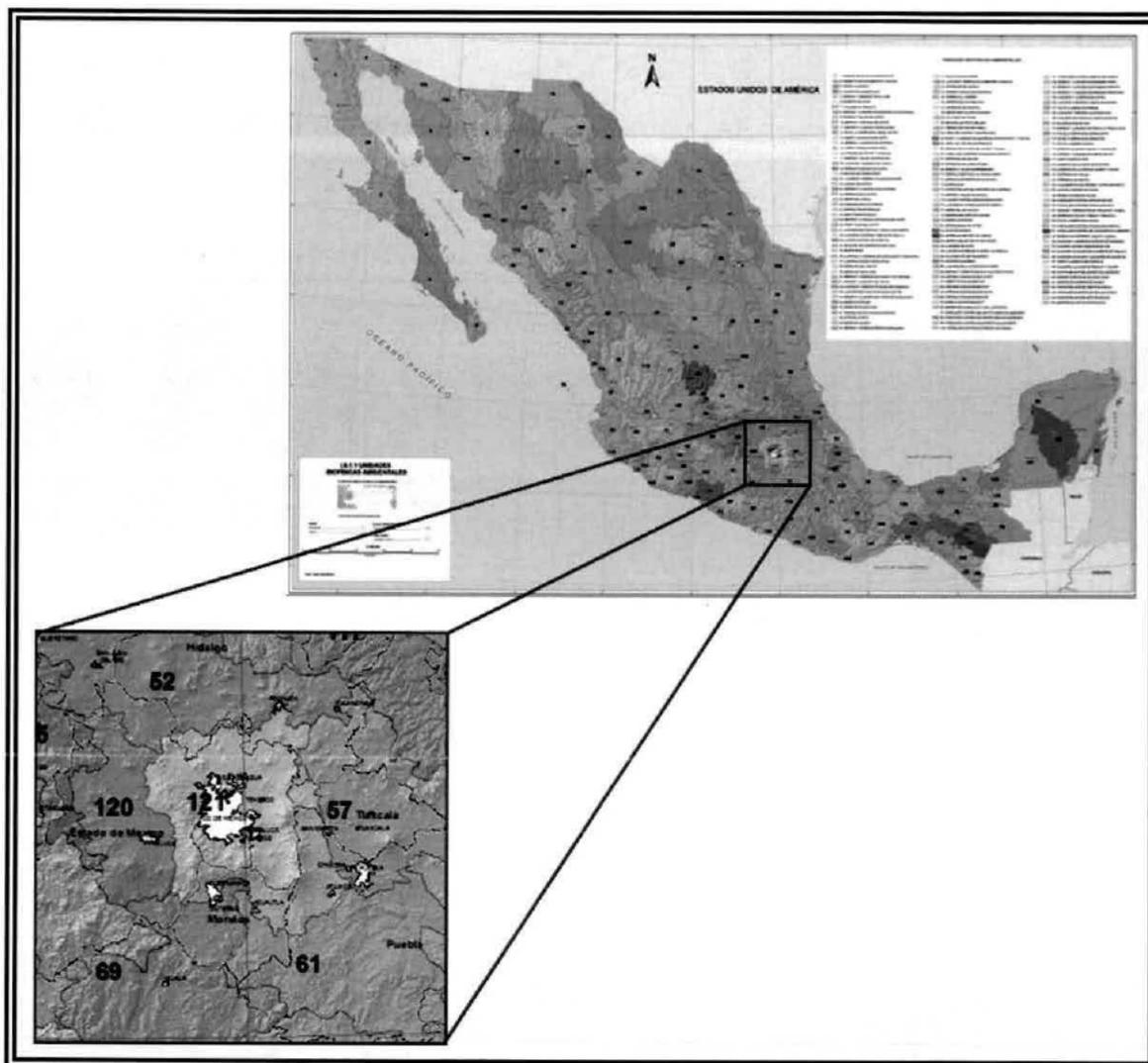
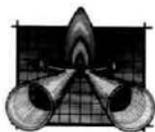


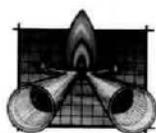
Figura II.2.2 Localización del Proyecto dentro de la UAB 121.

### **MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO.**

En 1999 la iniciativa del ejecutivo estatal, a través de la entonces Secretaría de Ecología, se decretó el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) como una herramienta de planeación ambiental para el desarrollo, que se fundamenta en el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos en el Estado de México.

El POETEM es un instrumento de política ambiental que tiene como objetivo inducir los usos del suelo y las actividades productivas con la finalidad de lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, como soporte y guía a la regulación del uso del suelo.

Por su parte, se actualizarán de acuerdo a la normatividad vigente los 205 criterios generales de regulación ecológica, los cuales se aplican de acuerdo a los usos del suelo establecidos y son corresponsables a la política ambiental de cada unidad ecológica.



## POLÍTICAS AMBIENTALES.

Las cuatro políticas establecidas para el Ordenamiento Ecológicos se definen a continuación:

### POLÍTICA DE PROTECCIÓN.

Política ambiental que promueve la permanencia de ecosistemas nativos, que debido a sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad en la unidad ambiental hacen imprescindible su preservación y cuidado extremo, con el objeto de salvaguardar su diversidad. Estas áreas son susceptibles de incorporarse al sistema de áreas naturales protegidas en el ámbito municipal, estatal o federal. En esos casos, las actividades productivas sólo podrán desarrollarse mediante programa de conservación y manejo en atención a los intereses de la comunidad.

### POLÍTICA DE CONSERVACIÓN.

Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelo.

### POLÍTICA DE RESTAURACIÓN.

Cuando las alteraciones al equilibrio ecológico en una unidad ambiental son muy severas, hace necesaria la ejecución de acciones tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. Mediante esta política se promueve la aplicación de programas y actividades, encaminadas a la recuperación de los ecosistemas, promoviendo o no el cambio de uso del suelo. En estos casos se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas.

### POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO.

Cuando la unidad ambiental presenta condiciones aptas para el desarrollo sustentable de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, dichas actividades contemplarán recomendaciones puntuales y restricciones leves, tratando de mantener la función y la capacidad de carga de los ecosistemas y promoviendo la permanencia o cambio del uso de suelo actual.

De acuerdo al Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, se constató que el proyecto incide en la Unidad de Gestión Ambiental No. Fo-2-168 (Ver Figura II.2.3), de la cual a continuación se indican sus características:

Tabla II.2.4 UGA que incide con la trayectoria de la red para distribución de gas natural.

Municipio	Clave de la Unidad	Uso predominante	Fragilidad ambiental	Política Ambiental	Criterios de regulación ecológica
Atizapán de Zaragoza	Ag-2-103	Agricultura	Baja	Restauración	1-28
Tlalnepantla de Baz					

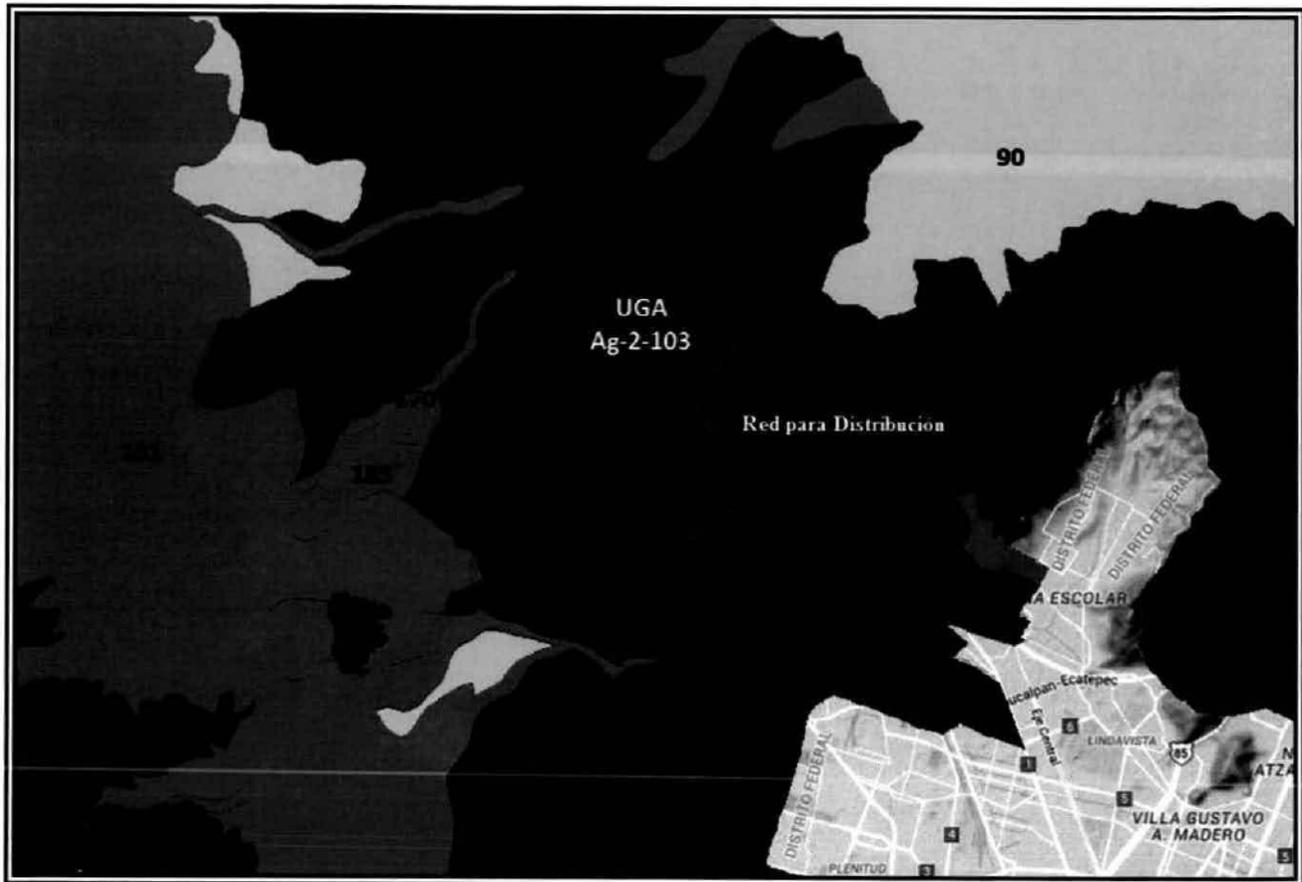
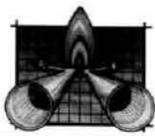
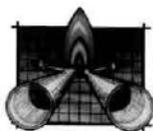


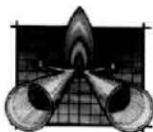
Figura II.2.3 Ubicación de UGA que incide con el proyecto.

Tabla II.2.5 Vinculación de las actividades del proyecto con los criterios ecológicos de la UGA

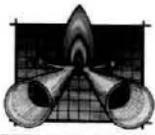
Criterios ecológicos por Unidad de Gestión Ambiental		Relación con el Proyecto
No.	Criterios	
1	Consolidación urbana de los centros de población existentes, respetando su contexto ambiental de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad.	El proyecto no incide con estos criterios.
2	Promover la construcción prioritariamente de terrenos baldíos dentro de la mancha urbana.	
3	Evitar el desarrollo de asentamientos humanos en las áreas naturales protegidas.	El proyecto no incide con terrenos naturales o áreas naturales protegidas.
4	Promover la restauración ecológica y reverdecimiento de los asentamientos humanos, hasta alcanzar el 12% mínimo de área verde, del total de un predio.	El proyecto no incide con estos criterios.
5	Garantizar la conservación de áreas que, de acuerdo a sus características ambientales (flora, fauna, especies con estatus con valor histórico o cultura, entre otros), lo ameriten.	El proyecto no incide con terrenos naturales, áreas naturales protegidas o con valor histórico y cultural.
6	Conservar las áreas verdes como zona de recarga y pulmón de la zona urbana, con énfasis en áreas de preservación.	El proyecto no incide áreas verdes de recarga de acuíferos o zonas naturales pulmón.



Criterios ecológicos por Unidad de Gestión Ambiental		Relación con el Proyecto
No.	Criterios	
7	Toda nueva construcción deberá incluir en su diseño lineamientos de acuerdo al entorno natural.	El proyecto no afecta áreas naturales, se consideró usar los derechos de vía existentes.
8	No se permitirá la construcción en lugares con alta incidencia de peligros naturales como zonas de cárcavas, barrancas, suelos con niveles superficiales de mantos freáticos, fracturas, fallas, taludes, suelos arenosos, zonas de inundación, deslave, socavones, minas, almacenamiento de combustible, líneas de alta tensión o riesgo volcánico, así como infraestructura que represente un riesgo a la población, a menos que se cuente con un proyecto técnico que garantice la seguridad de las construcciones.	Toso el proyecto quedará instalado dentro de las vialidades de la zona urbana existentes, donde existe la presencia de asentamientos humanos importantes por lo que se evitará incidir en áreas naturales o barrancas.
9	Los municipios, por conducto del estado, podrán celebrar convenios con la federación o con otras entidades, en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico.	El proyecto no incide con estos criterios.
10	Los municipios, por conducto del estado, podrán convenir con la Comisión Nacional del Agua (CNA) la administración de las barrancas urbanas, con objeto de mantener el espacio verde y zonas de infiltración.	
11	Prohibir todo tipo de obras y actividades en derechos de vía, zonas federales, estatales y dentro o alrededor de zonas arqueológicas cuando no se cuente con la aprobación expresa de la dependencias responsables.	Previo inicio de la etapa de construcción, se tramitarán y obtendrán los permisos correspondientes ante el municipio y el estado.
12	Que toda autorización para el desarrollo urbano e infraestructura en el estado, esté condicionada a que se garantice el suministro de agua potable y las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales.	La instalación del proyecto no afectará el suministro de agua y servicios de drenaje existentes.
13	Aplicación de diseño bioclimático (orientación solar, ventilación natural, y uso de materiales de la región) en el desarrollo urbano, particularmente en espacios escolares y edificaciones públicas.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que es un proyecto lineal y subterráneo.
14	Definir los sitios para centros de transferencia y/o de acopio para el manejo de residuos sólidos domiciliarios.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que es un proyecto para el suministro de gas natural y no se generarán aguas residuales.
15	Incorporar en los desarrollos habitacionales, mayores de 10 viviendas, sistemas de captación de agua pluvial (de lluvia), mediante pozos de Normatividad.	
16	Se deberán desarrollar sistemas para la separación de aguas residuales y pluviales, así como el manejo, reciclado y tratamiento de residuos sólidos.	
17	Promover proyectos ecológicos de asentamientos populares productivos, con áreas verdes y espacios comunitarios.	
18	En los estacionamientos al aire libre de centros comerciales y de cualquier otro servicio o equipamiento, se utilizarán materiales permeables (adocreto, adopasto, adoquín, empedrado, entre otros); se evitará el asfalto, cemento y demás materiales impermeables y se dejarán espacios para áreas verdes, sembrando árboles en el perímetro y cuando menos un árbol por cada cuatro cajones de estacionamiento.	



Criterios ecológicos por Unidad de Gestión Ambiental		Relación con el Proyecto
No.	Criterios	
19	En estacionamientos techados, en edificios y multifamiliares y estructura semejantes, se captará y conducirá el agua pluvial hacia pozos de absorción.	El proyecto no incide con estos criterios, ya que es un proyecto para el suministro de gas natural.
20	Todo proyecto arquitectónico, tanto comercial, como de servicios deberá contar con sistemas de ahorro de agua y energía eléctrica.	
21	Las vialidades contarán con vegetación arbolada en las zonas de derecho de vía, camellones y banquetas. Las especies deberán ser acordes a los diferentes tipos de vialidades, para evitar cualquier tipo de riesgo, desde pérdida de visibilidad, hasta deterioro en las construcciones y banquetas, incluyendo la caída de ramas o derribo de árboles, con raíces superficiales, por efecto del viento.	Si bien, el proyecto quedará instalado dentro de los derechos de vía, no se afectará la vegetación existente en los camellones y aceras de las vialidades.
22	En el desarrollo urbano se promoverá el establecimiento de superficies que permitan la filtración del agua de lluvia al subsuelo (en vialidades, estacionamientos, parques, patios, entre otros).	El proyecto no incide con estos criterios.
23	Se promoverá en los derechos de vías férreas, dentro de las zonas urbanas, que se cuente con setos o vegetación similar, que ayude a evitar el tránsito peatonal, mejorar la imagen urbana y preservar el medio ambiente.	
24	En todo proyecto de construcción se deberá dejar, por lo menos, un 12% de área jardinada.	El proyecto quedará instalado de manera subterránea dentro de calles y avenidas pavimentadas, por lo que no es posible dejar áreas verdes.
25	Evitar el desarrollo urbano en las inmediaciones a los cinco distritos de riego agrícola (033 Estado de México, 044 Jilotepec, 073 La Concepción, 088 Chiconautla y 096 Arroyo Zarco); en suelos de alta productividad.	El proyecto quedará instalado en su totalidad dentro del área urbana.
26	Desarrollar instrumentos financieros en apoyo de quienes observen las acciones previstas en los criterios del 15 al 20.	El proyecto no incide con este criterio.
27	Es necesario considerar en el desarrollo de infraestructura, las obras de ingeniería para evitar siniestros en las zonas de inundación.	Este criterio fue considerado en el diseño ingenieril del proyecto.
28	En los casos de asentamientos humanos que se encuentran en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda el control de su crecimiento y expansión.	El proyecto no incide con áreas de alta productividad agrícola.



**II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta secretaria.**

La Red para Distribución de Gas Natural que será instalada en los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, y que es promovida por Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., no incide con ninguna zona industrial que haya sido evaluada por la SEMARNAT.

Aunado a lo anterior, el proyecto se ajustará y cumplirá en todo momento a lo establecido en las siguientes reglamentaciones Jurídicas.

**LEYES Y REGLAMENTOS, FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES EN MATERIA AMBIENTAL Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM'S).**

La legislación ambiental federal, estatal y municipal vigente, que regula el proyecto y los impactos que se pueden presentar derivado de la instalación y operación de la red para distribución de gas natural, son:

**❖ CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.**

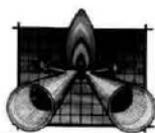
La factibilidad de la instalación y operación de la red para distribución de gas natural se fundamenta en el Título Primero, Capítulo I, De las Garantías Individuales, Artículo 25, en el que se fundamenta la participación del sector privado para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios y que por no tratarse de energéticos nucleares o eléctricos no se ve restringida la actividad prevista, sólo acota su interacción en un marco de conservación de los recursos y del medio ambiente.

Así mismo, los señalamientos del artículo 27 constitucional son retomados para enfatizar el cumplimiento de las normas que la federación establece relativas a las obras o trabajos de explotación de los combustibles; así como para el otorgamiento de concesiones para las actividades de distribución sin que por supuesto se vea comprometido el dominio que la Nación posee sobre los recursos naturales.

Un factor decisivo para la factibilidad del proyecto es lo concerniente a las implicaciones territoriales, en este sentido se afianza al Proyecto de acuerdo a los señalamientos de la fracción V del artículo 115 e indirectamente el párrafo tercero del artículo 27 constitucional, en donde se establecen los mecanismos en que los estados y municipios, ejercen sus atribuciones para dictar las modalidades en el uso y aprovechamiento de los elementos naturales, ambientales y el ordenamiento de los asentamientos humanos; cabe destacar que la envergadura del Proyecto obliga a particularizar las determinaciones de los usos y destinos en los ámbitos estatales respectivos de acuerdo a los señalamientos de las fracciones I y II del artículo 121 constitucional.

Por su parte los señalamientos del artículo 73 vinculados a los postulados del artículo 89, Facultades del Poder Ejecutivo, impactan sobre el Proyecto, al correlacionar las facultades del Congreso como entidad responsable de:

- Impedir restricciones al comercio interestatal (fracción IX),
- Generar la legislación sobre hidrocarburos (fracción X),
- Expedir leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal (fracción XVII),
- Establecer contribuciones sobre el aprovechamiento y explotación de recursos naturales (fracción XXIX inciso 2º),
- Expedir leyes de orden económico vinculadas al abasto para la producción suficiente y oportuna de bienes y servicios, social y nacionalmente necesarios (fracción XXIXE),



- Expedir leyes en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico (fracción XXIX-G), y por último,
- Expedir leyes que establezcan las bases de coordinación en materia de protección civil (fracción XXIX-I),

Por lo que se requiere la adopción de las disposiciones legales en materia de comercio, ambiental, energética y de protección civil a fin de no vulnerar el posicionamiento coyuntural del proyecto.

## **LEYES FEDERALES**

### ***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 16 de Enero del 2014.

La esfera de actuación para llevar a cabo la evaluación, aprobación y vigilancia en el desarrollo del proyecto, está fundamentada por las atribuciones asignadas a la federación de acuerdo a las definiciones que se hacen en las fracciones V, VI, X y XIX del Artículo 5º, los incisos a) y f) de la fracción III del Artículo 11, fracción XI del artículo 15 y Artículo 17 de esa Ley.

**ARTÍCULO 1º.** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

*I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.*

El uso del gas natural como combustible, representa una opción más sustentable y menos contaminante. Por lo que con la instauración del presente proyecto se impulsarán las bases del desarrollo energético por promover el uso de un combustible más amigable con el medio ambiente.

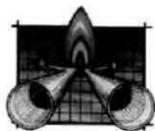
**ARTÍCULO 3º.-** Para los efectos de esta Ley se entiende por:

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

El presente proyecto constituye un Informe Preventivo de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

El Informe Preventivo de Impacto Ambiental se presenta conforme a lo dispuesto en el Artículo 28, fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) la cual señala que "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 ambiente. Para ello, en los casos 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:

**II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;**



Lo anterior, en virtud de que las obras y/o actividades del proyecto están relacionadas con la industria del petróleo, en consecuencia, corresponde al Ejecutivo Federal, a través de la unidad administrativa correspondiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la evaluación en materia de impacto ambiental del proyecto consistente en la instalación y puesta en marcha de red para distribución de gas natural, en congruencia con lo dispuesto en el Artículo 5, inciso C) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

Por otra parte, en lo referente a la modalidad presentada, dicha modalidad está supeditada a lo dispuesto en el Artículo 31 de la LGEEPA, con relación a los artículos 29, 30, 31, 32 y 33 de su REIA:

**ARTÍCULO 31.-** La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 5, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o

III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.

La Secretaría publicará en su Gaceta Ecológica, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.

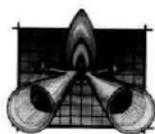
Así mismo, cabe señalar que el proyecto involucra el manejo de sustancias consideradas como altamente riesgosas en términos de las cantidades de reporte previstas en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el D.O.F. el 4 de mayo de 1992, enfocado a sustancias inflamables y explosivas, en consecuencia, se incluye el estudio de riesgo (ER) que prevé el segundo párrafo del Artículo 30 de la LGEEPA, con relación a lo previsto en los Artículos 17 y 18 de su REIA.

En virtud de lo antes expuesto queda de manifiesto que la presentación del Informe Preventivo de Impacto Ambiental cumple con las formalidades previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

***Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo.***

El párrafo segundo del artículo 4° de esta Ley establece que "el transporte, almacenamiento y la distribución de gas podrán ser llevados a cabo, previo permiso por los sectores social y privado, los que podrán construir, operar, y ser propietarios de gasoductos, instalaciones y equipos, en los términos de las disposiciones reglamentarias, técnicas y de regulación que se expidan".

Así mismo en su artículo 13° establece que los individuos "interesados en obtener los permisos a que se refiere el párrafo segundo del Artículo 4° de esta ley deberán presentar solicitud a la Secretaría de



Energía. Por lo que, el transporte, el almacenamiento y la distribución de gas metano y Gas L.P., queda incluida en las actividades y con el régimen a que se refiere el párrafo anterior.

En función de lo anterior, la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., antes de iniciar operaciones de la red para distribución de gas natural, tramitará y obtendrá ante la Secretaría de Energía (SENER), el permiso para suministro de Gas Natural, con lo cual se avala la autorización para desempeñar las actividades previstas por parte del promovente y corroborar su factibilidad.

### ***Ley General de Asentamientos Humanos.***

El ordenamiento a observar de la Ley General de Asentamientos Humanos está estipulado en su **Artículo 19** que a la letra establece que “las autorizaciones de manifestación de impacto ambiental que otorguen la Secretaría o las entidades federativas y los municipios conforme a las disposiciones jurídicas ambientales, deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de desarrollo urbano”; en este sentido se hace hincapié en que el proyecto para la instalación de la red para distribución de gas natural, al considerar las expectativas e inercias de crecimiento urbano de los asentamientos humanos cercanos a dicha área, no se implantase en las reservas territoriales previstas por los instrumentos de planeación y que en su caso se defina claramente el área de influencia del proyecto para evitar riesgos potenciales derivados de asentamientos irregulares. De igual manera se señala en esta Ley, la obligatoriedad de gestionar la licencia de uso de suelo y la de construcción de acuerdo a lo que se indica en el Artículo 5o.

**Artículo 5o.-** Se considera de utilidad pública:

**VI.** La ejecución de obras de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos;

**VII.** La protección del patrimonio cultural de los centros de población, y

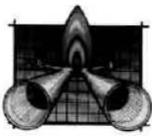
**VIII.** La preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente de los centros de población.

### ***Ley General de Protección Civil.***

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de Junio del 2012. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los tres órdenes de gobierno en materia de protección civil. Los sectores privado y social participarán en la consecución de los objetivos de esta Ley, en los términos y condiciones que la misma establece.

Si bien el ámbito de coordinación de esta Ley se limita a las entidades federales, estatales y municipales, se prevé la incidencia en el proyecto como expresión de actividades preventivas que inciden en la protección civil tanto de la población cercana, como de los operarios del Proyecto, y que para el promovente finca responsabilidades de colaboración, coordinación con las autoridades respectivas y la definición de los respectivos simulacros, programas de evacuación, programas preventivos de mantenimiento a las instalaciones, programas de capacitación, el respectivo Estudio de Riesgo (solicitado por la SEMARNAT, de acuerdo a lo señalado en el segundo párrafo del artículo 147 de la LGEEPA); así mismo, en apego a lo establecido en el artículo 79 de la LGPC, la empresa promovente del proyecto estará obligada a elaborar un programa interno, en los términos que establezca esta Ley y su reglamento, sin perjuicio de lo señalado en los respectivos ordenamientos locales.

**Artículo 79.** Las personas físicas o morales del sector privado cuya actividad sea el manejo, almacenamiento, distribución, transporte y utilización de materiales peligrosos, hidrocarburos y explosivos presentarán ante la autoridad correspondiente los programas internos de protección civil a que se refiere la fracción XL del artículo 2 de la presente Ley.



### ***Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.***

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Octubre de 2003 y reformada por última vez el 30 de Mayo del 2012, esta Ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la agestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como para establecer criterios generales que serán definidos con mayor precisión en el Reglamento, así como en las leyes estatales y ordenamientos municipales que se deriven de la misma Ley.

La Ley establece una serie de obligaciones para los generadores de residuos peligrosos, en función de las cantidades de residuos que generen anualmente, así como obligaciones en el caso de manejo y de accidentes o derrames de residuos peligrosos.

Establece también disposiciones generales para el caso del manejo de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, que deberán ser desarrollados por las disposiciones locales. El proyecto consistente en la distribución y suministro de gas natural, cumplirá con las obligaciones establecidas por la Ley, las cuales se verán con mayor detalle al tratar sobre el Reglamento de la misma, la correspondiente ley estatal de residuos, y otras partes del IP que atiendan al manejo adecuado de residuos en general.

## **REGLAMENTOS FEDERALES**

### ***Reglamento de Gas Natural.***

El Reglamento de Gas natural fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de Noviembre de 1995.

Este ordenamiento reglamenta la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, con el objeto de regular las ventas de primera mano, así como las actividades y los servicios que no forman parte de la industria petrolera en materia de gas natural, a efecto de asegurar su suministro eficiente.

Las disposiciones del Reglamento de Gas Natural están vinculadas a los señalamientos de las fracciones V y VI del Artículo 2; así como del Artículo 14, 19 que definen y regulan las ventas de primera mano, así como los procedimientos para obtener, transferir y modificar permisos por parte de la Comisión Reguladora de Energía, por lo que su acatamiento responde a las necesidades de disponer de los permisos pertinentes para la construcción y operación de la red para distribución de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V..

### **Artículo 2.- Definiciones.**

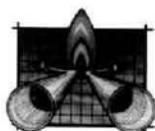
Para los efectos de este Reglamento, se entenderá por:

III. Comisión: La Comisión Reguladora de Energía;

V. Directivas: Disposiciones de carácter general expedidas por la Comisión, tales como criterios, lineamientos y metodologías, a que deben sujetarse las ventas de primera mano y las actividades de transporte, almacenamiento y distribución de gas;

VI. Distribución: La actividad de recibir, conducir, entregar y, en su caso, comercializar gas por medio de ductos dentro de una zona geográfica;

### **Artículo 14.- Régimen de permisos**



La realización de las actividades de transporte, almacenamiento y distribución requerirá de permiso previo otorgado por la Comisión en los términos de este Reglamento.

Sin perjuicio de los permisos que se otorguen a Petróleos Mexicanos y demás organismos descentralizados del sector energético, los permisos para la prestación de los servicios sólo serán otorgados a empresas del sector social y sociedades mercantiles.

Petróleos Mexicanos y los demás organismos descentralizados del sector energético estarán sujetos a las disposiciones de este Reglamento.

**Artículo 19.- Duración del permiso**

Los permisos tendrán una vigencia de treinta años, contados a partir de la fecha de su otorgamiento, y serán renovables, en su caso, en los términos del Artículo 53.

**Artículo 22.- Otros permisos y autorizaciones**

El otorgamiento de un permiso implica la autorización de la Comisión para realizar las obras correspondientes, sin perjuicio de las autorizaciones que el permisionario deba obtener de otras autoridades federales y locales.

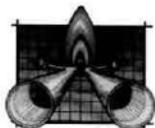
De igual forma, durante la etapa de construcción y operación del proyecto, se observarán cada uno de los lineamientos establecidos en el Reglamento de gas natural, destacando el cumplimiento de las siguientes obligaciones que se adquieren sobre seguridad en caso de emergencia:

Dar aviso inmediato a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y a las autoridades competentes de cualquier hecho que como resultado de sus actividades permisionadas ponga en peligro la salud y seguridad públicas; dicho aviso deberá incluir las posibles causas del hecho, así como las medidas que se hayan tomado y planeado tomar para hacerle frente.

- Presentar a la CRE, en un plazo de diez días contado a partir de aquél en que el siniestro se encuentre controlado, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control.
- Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento del sistema y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada.
- Llevar un libro de bitácora para la supervisión, operación y mantenimiento de obras e instalaciones, que estará a disposición de la CRE.
- Capacitar a su personal para la prevención y atención de siniestros.
- Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro, y
- Las demás que establezcan las normas oficiales mexicanas.

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

El Reglamento de la LGPGIR, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de Noviembre de 2006 se refiere a las obligaciones relativas al manejo y disposición de los residuos peligrosos por parte del generador. Establece los lineamientos generales que habrán de observarse sobre el manejo, incluyendo almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos, así como, las normas oficiales relativas a los mismos. Así mismo, se establecen los requerimientos específicos para el registro de los generadores y de los prestadores de servicios encargados del manejo de los residuos peligrosos.



Este reglamento es aplicable al proyecto en virtud de que durante las diferentes etapas del proyecto se van a generar, manejar y disponer residuos peligrosos. El Proyecto cumplirá con este ordenamiento y su realización no se opone a sus disposiciones.

### ***Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.***

El Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de Abril de 1993 y reformado por última vez el 28 de Noviembre del 2006; tiene por objeto regular el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, establece las obligaciones de los transportistas de dichos materiales y residuos, la clasificación y descripción de las sustancias peligrosas que pueden ser transportadas; las características de los envases y embalajes en los que se deben transportar; las características, especificaciones, equipamiento e identificación de los vehículos motores y unidades de arrastre a utilizar; las condiciones de seguridad en los mismos, el Sistema Nacional de Emergencia en Transportación de Materiales y Residuos Peligrosos, las disposiciones de tránsito en vías de jurisdicción federal, las disposiciones especiales para el transporte de residuos peligrosos; la responsabilidad, las obligaciones y las sanciones específicas de las partes involucradas con el transporte de materiales y residuos peligrosos.

Este reglamento resulta aplicable al Proyecto en cuanto a que se tiene la obligación de contratar con empresa autorizada por la SEMARNAT como por la SCT para el transporte de materiales y residuos peligrosos en términos de lo que dispone dicho cuerpo normativo. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y no se opone a sus disposiciones.

### ***Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.***

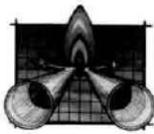
El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (RFSHMAT) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de Enero de 1997. Tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo y los Tratados Internacionales celebrados y ratificados por los Estados Unidos Mexicanos en dichas materias.

Las disposiciones de este Reglamento deben ser cumplidas en cada centro de trabajo por los patrones o sus representantes y los trabajadores, de acuerdo a la naturaleza de la actividad económica, los procesos de trabajo y el grado de riesgo de cada empresa o establecimiento y constituyan un peligro para la vida, salud o integridad física de las personas o bien, para las propias instalaciones.

Este reglamento es aplicable al Proyecto en cuanto a las actividades que se desarrollan por el mismo y en particular las relacionadas con el medio ambiente laboral y para el manejo de materiales y sustancias peligrosas por los trabajadores. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y su realización no se opone a sus disposiciones.

### **Normas Oficiales Mexicanas**

De acuerdo con al artículo 3º, fracción XI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a



un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Conforme al artículo 37-bis de la LGEEPA, las NOM's en materia ambiental son de naturaleza obligatoria en el territorio nacional, existen diferentes NOM's que regulan el ordenamiento ecológico, descarga de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos, manejo de recursos naturales y emisiones de ruido, principalmente.

El proyecto consistente en la distribución y suministro de gas natural, cumplirá desde el diseño ejecutivo de los gasoductos a instalar y en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción, y operación) con la normatividad aplicable a este tipo de proyectos con la finalidad de prevenir y controlar cualquier emisión contaminante.

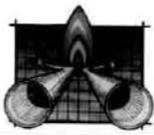
Las NOM's que tienen incidencia en las actividades previstas para la construcción y operación de la red para distribución de gas natural se detallan a continuación:

**AIRE:**

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006.</b> Límites Máximos Permisibles para la emisión de contaminantes en vehículos que usan Gasolina como combustible.	Para la Instalación de la red para distribución de gas natural, se utilizarán vehículos y equipos de combustión interna a base de Diesel y/o gasolina (fuentes móviles), por lo cual, la promovente del proyecto, realizará mantenimiento preventivo a maquinaria y equipos, con el objeto de que éstos se encuentren operando satisfactoriamente, reduciendo la emisión de gases contaminantes por motores de combustión en mal estado, así mismo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se circulará a baja velocidad (20 Km/h) con el objeto de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera. Aunado a lo anterior, la empresa realizará sus actividades durante la obra civil, con apego a los Límites Máximos Permisibles (LMP).
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006.</b> Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. Límites máximos de opacidad.	

**SUELO Y SUBSUELO:**

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
<b>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.</b> Límites Máximos Permisibles de Hidrocarburos en Suelos y las Especificaciones para su Caracterización y Remediación.	Las actividades de mantenimiento que se requieran realizar durante la etapa de construcción del proyecto, estarán a cargo de un proveedor externo y dado de alta para sus residuos peligrosos generados, sin embargo, dichas actividades estarán delimitadas estrictamente por lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, la cual establece los lineamientos para prevenir la contaminación del suelo y en caso de existir, asegurase que ésa se encuentre dentro de los LMP para suelos contaminados con hidrocarburos, lo cual será constatado mediante la caracterización y remediación del suelo, de acuerdo a las especificaciones indicadas en dicha norma.



**FLORA Y FAUNA:**

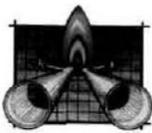
<b>Normatividad Aplicable</b>	<b>Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables</b>
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b> Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Por localizarse el proyecto dentro de zonas residenciales y comerciales, no se afectará fauna silvestre, así como vegetación natural por aprovecharse vialidades pavimentadas.

**RUIDO:**

<b>Normatividad Aplicable</b>	<b>Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables</b>
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994.</b> Establece los LMP de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos Motorizados en Circulación y su Método de Medición	Durante las actividades a realizar en la etapa de preparación del sitio y construcción, se utilizará maquinaria pesada y equipos estacionarios generadores de ruido, por lo que la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., deberá apearse estrictamente a lo establecido en las NOM's, respecto a los límites máximos permisibles para las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como atender las acciones correctivas necesarias para evitar efectos nocivos de dichos contaminantes al medio ambiente. Así mismo, la empresa estará disponible para ejecutar acciones que en algún momento puedan ser impuestas por las autoridades correspondientes, en caso de ser necesarias.

**RIESGO AMBIENTAL Y ENERGÍA:**

<b>Normatividad Aplicable</b>	<b>Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables</b>
<b>NOM-003-SECRE-2011.</b> Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de petróleo por ductos.	Como distribuidora de gas natural por ductos, la empresa está directamente regulada por estas normas, en cuanto al diseño, operación y mantenimiento de los ductos. La empresa deberá contar con los dictámenes de verificación tanto de su construcción, como los dictámenes anuales de operación y mantenimiento por una Unidad de Verificación acreditada, a fin de garantizar la integridad y operabilidad del sistema.
<b>NOM-007-SECRE-2010.</b> Transporte de gas Natural.	Establece las especificaciones técnicas y los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los sistemas de transporte de gas natural por medio de ductos.
<b>NOM-009-SECRE-2002.</b> Monitoreo, detección y clasificación de fugas de Gas Natural y gas L.P. en ductos.	Establece los requisitos mínimos para el monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas L.P. en ductos, que deben cumplir los permisionarios de los sistemas de transporte y distribución por medio de ductos que operen en la República Mexicana.



Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas aplicables
<b>NOM-129-SEMARNAT-2006.</b> Redes de distribución de gas natural.	Establece las especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios.
<b>NOM-005-STPS-1998.</b> Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	La empresa deberá cumplir con esta norma en cuanto al manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas inflamables.
<b>NOM-018-STPS-2000.</b> Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Dentro de la instalación de la ER, la empresa realizará la identificación de los ductos que transporten gas natural, así como aquellos que pudieran contener mercaptanos conforme a la mencionada norma.
<b>NOM-022-STPS-2008.</b> Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.	La empresa se apegará a las condiciones de seguridad indicadas en esta norma en cuanto a electricidad estática para instalaciones donde se manejan sustancias químicas inflamables a fin de evitar riesgos de incendio y explosión por este tipo de electricidad.

#### ❖ DECRETOS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

De acuerdo a los recorridos realizados en campo, así como a la consulta de información en fuentes bibliográficas, se constató que la Instalación de la Red para Distribución de Gas Natural propiedad de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., no incide con ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal.

#### **ORDENAMIENTOS APLICABLES INHERENTES AL SECTOR ENERGÉTICO.**

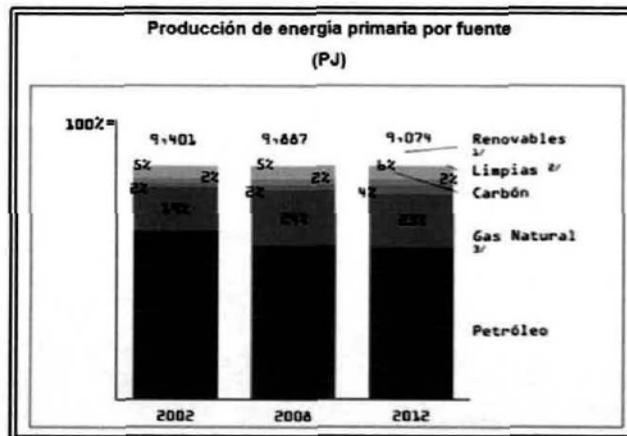
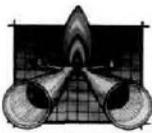
##### ❖ PROGRAMA SECTORIAL DE ENERGÍA 2013-2018.

El Programa Sectorial de Energía 2013 – 2018, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de Diciembre del 2013; tiene como objetivo orientar las acciones a la solución de obstáculos que limiten el abasto de energía, que promuevan la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas, como de las instituciones y empresas del Estado.

##### **Composición de la matriz energética nacional**

Como resultado de la disponibilidad de hidrocarburos en el territorio nacional, a lo largo de la historia moderna la matriz energética del país se ha concentrado en fuentes fósiles de energía, principalmente petróleo crudo y gas natural. Actualmente, la producción conjunta de petróleo y gas natural representa cerca del 90% de la producción total de energía primaria.

Por otro lado, a pesar de que se han registrado avances importantes en el aprovechamiento de energías no fósiles, su participación en la matriz energética sigue siendo reducida, al pasar de 7% en 2008 a 8% en 2012.



PJ: Producción en Penta Joules (1 PJ= 1X10<sup>15</sup> Joules).

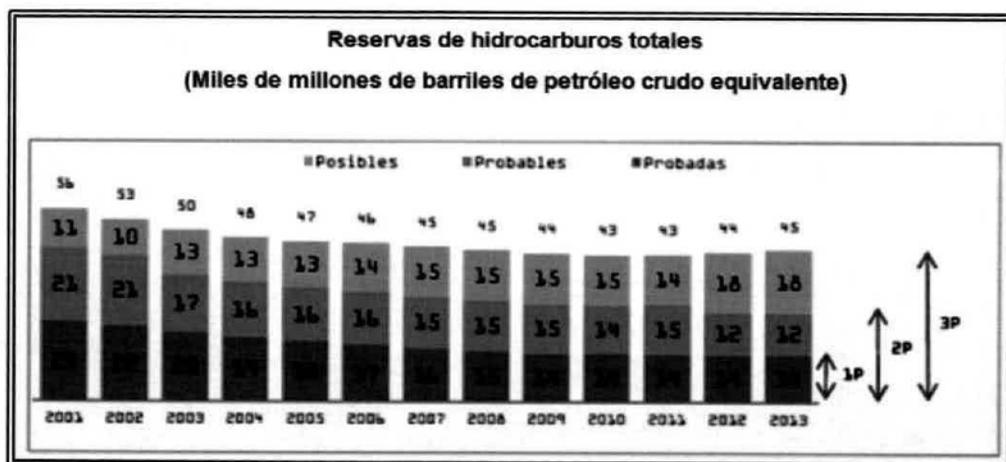
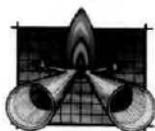
El país dispone de un potencial de fuentes de energía indiscutible, tanto fósiles como limpias, con un amplio portafolio de recursos renovables (eólico, solar, geotérmico, biomasa e hídrico). Por ello, aun cuando se prevé que durante las próximas décadas los hidrocarburos continúen representando el principal energético primario, es indispensable reforzar y continuar impulsando acciones concretas para el logro de una mayor diversificación de la matriz energética. En este sentido, deben impulsarse tecnologías que permitan un mayor aprovechamiento de los recursos en sus diferentes etapas de desarrollo y que permitan capturar importantes beneficios económicos, sociales y medio ambientales.

### Capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos Recursos petroleros<sup>1</sup>

El nivel de reservas probadas con los que actualmente se cuenta, permitiría mantener una producción de hidrocarburos, a los niveles actuales, por un periodo de 10 años; ubicando a México dentro de los 20 países con mayores reservas a nivel mundial. Por su parte, el volumen de reservas totales o 3P representa hasta 33 años de producción de hidrocarburos a su actual nivel de extracción.

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

<sup>1</sup> Al 1 de enero de 2013, las reservas totales de hidrocarburos(1) en el país sumaron 44,5 mil millones de barriles de petróleo crudo equivalente (MMMbpce), de las cuales 31% corresponden a reservas probadas (1P), 28% a reservas probables (2P) y 41% a reservas posibles (3P). En términos de tipo de hidrocarburo, las reservas totales ascendieron a 30 817 millones de barriles (MMb) de petróleo (69% del total) y 63 229 de millones de pies cúbicos (MMpc) de gas natural (31% del total).

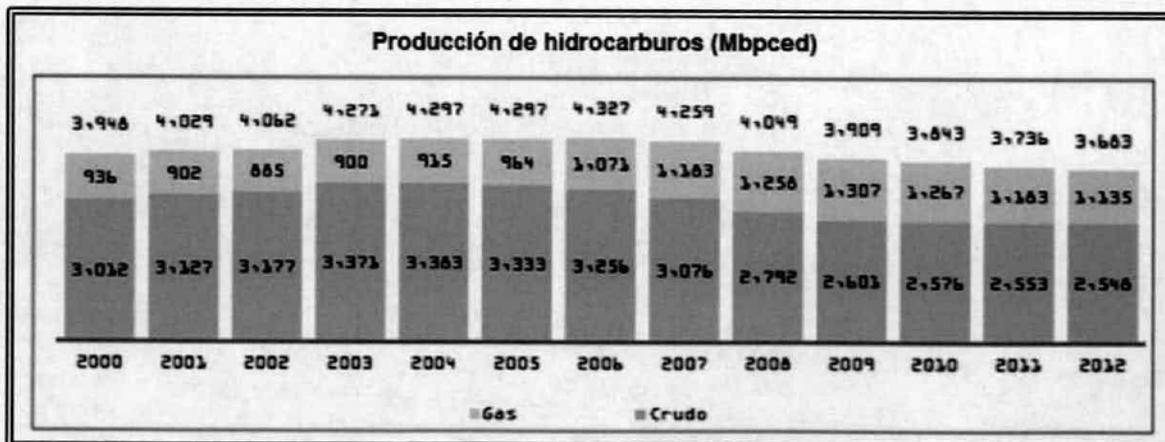


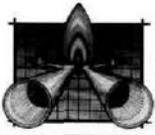
Recientemente, Petróleos Mexicanos (PEMEX) logró elevar la tasa de restitución de reservas de petróleo crudo a niveles por arriba del 100%, lo que significa que las reservas probadas que se adicionan son iguales o superiores a las que se extrajeron durante el año que concluye.

**Producción de crudo y gas natural**

Durante el 2004, la producción de petróleo en el país alcanzó su máximo histórico, ubicándose por arriba de los 3,3 millones de barriles por día. A partir de este punto, la producción comenzó a declinar hasta alcanzar 2,548 mil barriles por día (Mbd) en 2012, de los cuales 54% correspondió a crudo pesado, 33% crudo ligero y 13% superligero. Por su parte la producción de gas natural (libre de nitrógeno y bióxido de carbono), se ubicó en 5,676 millones de pies cúbicos por día (MMpcd), mostrando una gradual declinación a partir de su máximo registrado en 2009 cuando alcanzó 6,534 MMpcd.

Al primer semestre de 2013, la producción promedio de crudo se encuentra ligeramente por debajo de la producción registrada en 2012, lo que se explica por la continua declinación natural de Cantarell y los retos operativos para aumentar la producción en otros proyectos, como Ixtal-Manik, Crudo Ligero Marino, Yaxche, Ku-Maloob-Zaap, Ogarrio-Magallanes y Delta del Grijalva, entre otros. Como parte de las acciones para mantener la producción de hidrocarburos, en 2013 se destinaron inversiones en exploración y producción superiores a los 20 mil millones de dólares, lo que representa el monto de inversión más alto de la historia en la industria petrolera nacional.

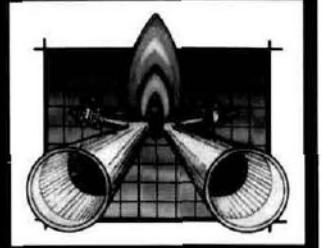




Considerando lo anterior, destaca el papel que juegan las técnicas de recuperación secundaria y terciaria, o mejorada en el país, ya que es a través de este tipo de proyectos que se podrá incrementar el factor de recuperación de petróleo en rangos de 5% a 30%, además de extender la vida útil de los campos que hoy se encuentran en un estado avanzado de producción.

Aunado a esto, la producción de hidrocarburos se enfrenta a geologías cada vez más complejas o de difícil acceso, como lo son las aguas profundas o las diversas zonas que conforman el proyecto Aceite Terciario del Golfo, lo que conlleva a realizar grandes inversiones y a asumir mayores riesgos. Por lo anterior es necesario generar las capacidades técnicas adecuadas que permitan incorporar y desarrollar nuevas tecnologías para agregar mayor eficiencia en el descubrimiento y desarrollo de reservas en los procesos de producción.

En lo que se refiere a los recursos provenientes de lutitas, estos podrían representar una aportación significativa para cubrir las necesidades energéticas del país a largo plazo. Sin embargo, es importante dimensionar la complejidad de la incorporación de estos recursos, así como los posibles impactos ambientales y sociales que conlleva su explotación comercial. Para el desarrollo de esta nueva industria, se requerirá ampliar la infraestructura de transporte y de servicios así como fortalecer las capacidades regulatorias y normativas que permitan asegurar niveles sostenidos de desempeño económico, social y ambiental.

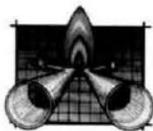


# III. Aspectos Técnicos y Ambientales



Trayectoria del Gasoducto



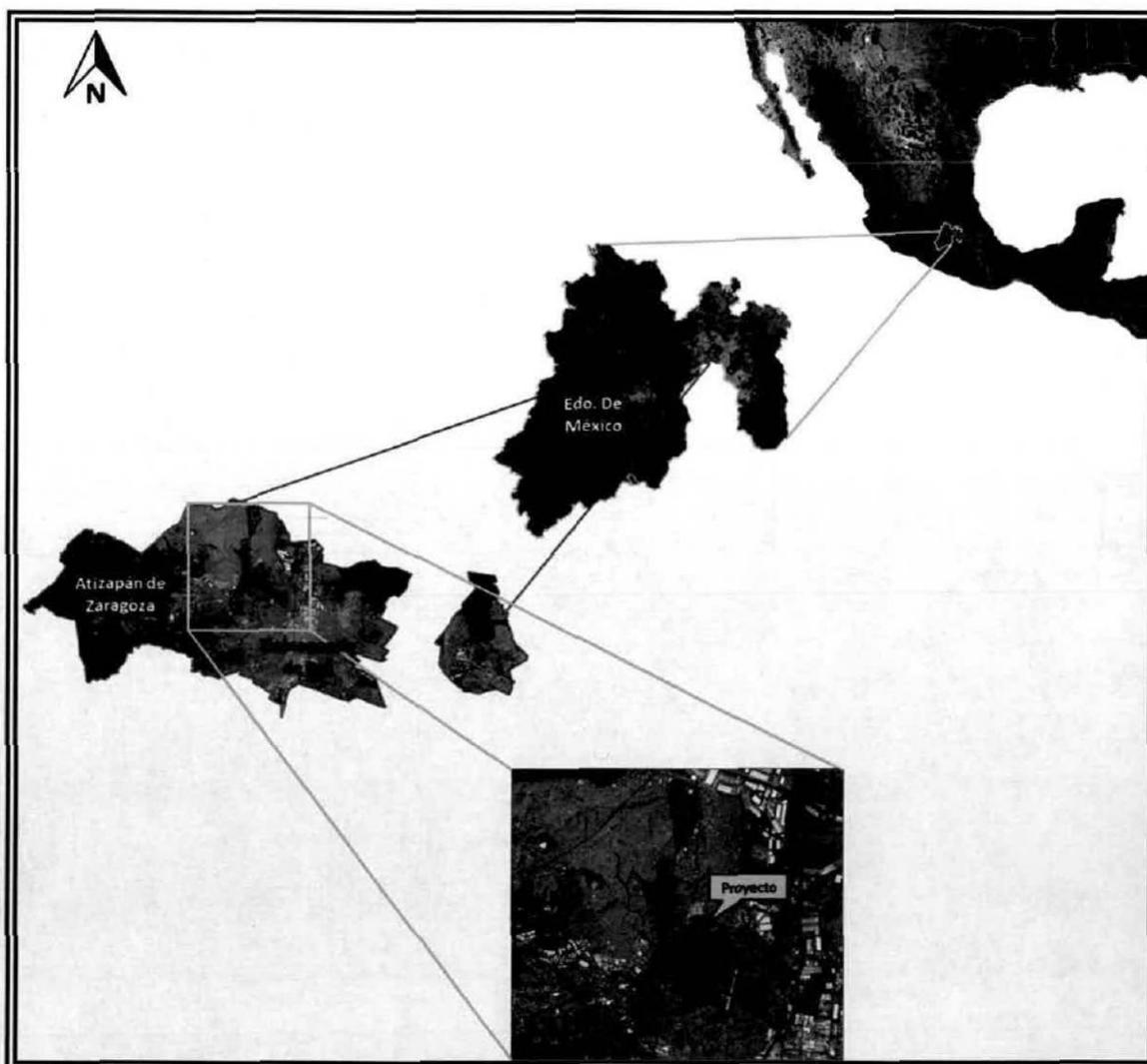


### III. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES.

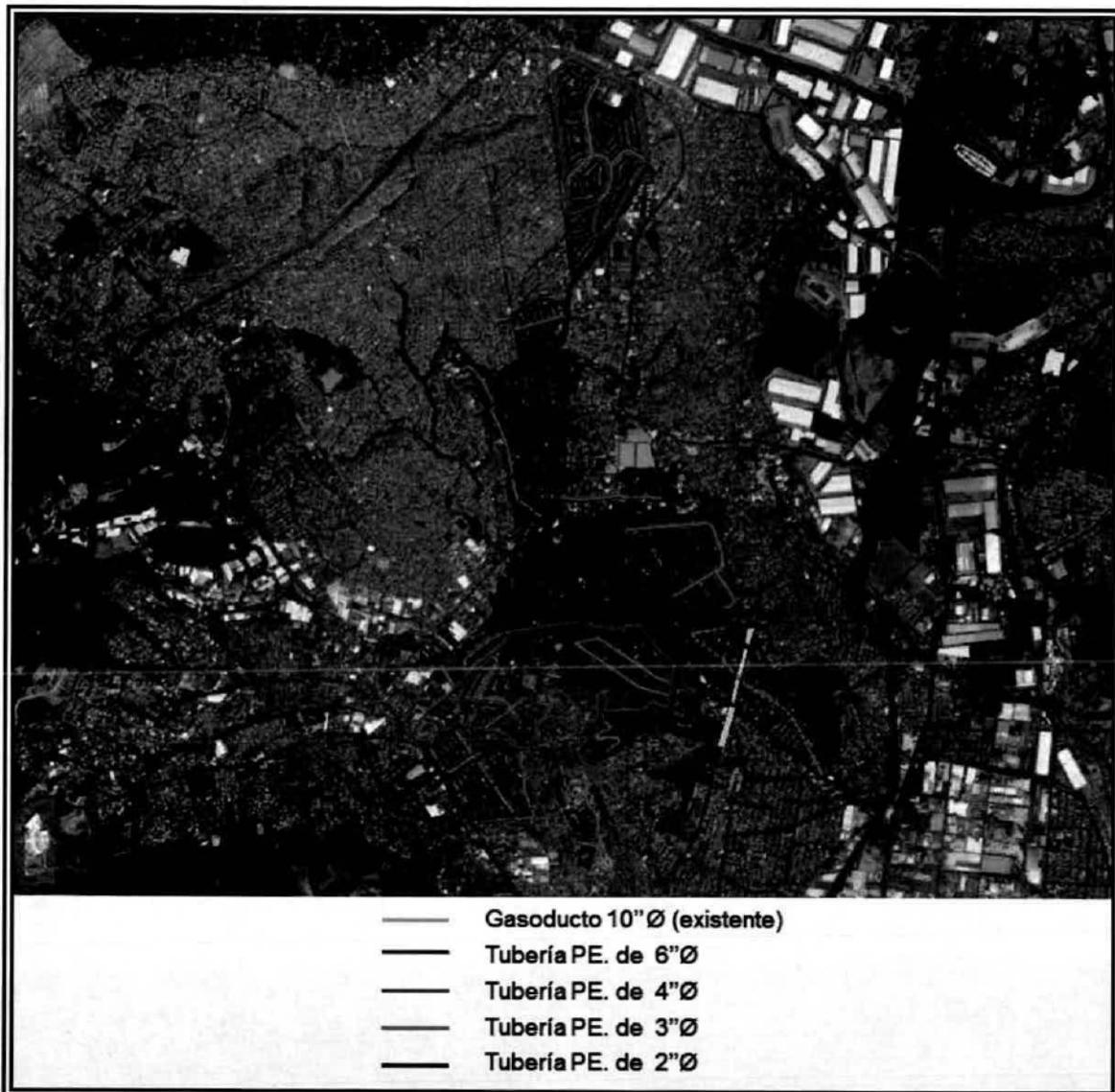
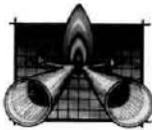
#### III.1 Descripción general de la obra o actividad proyectada.

##### a) Localización del proyecto.

El presente proyecto se localizará específicamente en las vialidades existentes de la Zona Urbana de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, Estado de México (**Ver Figura III.1.1**), y consiste en la instalación de una red para distribución de gas natural conformada por tubería en polietileno de alta densidad de 6"Ø (7 733 m), 4"Ø (10 536 m), 3"Ø (16 765 m), 2"Ø (92 409 m) y ¾"Ø (34 178 m), con una longitud total de 161 621 m, para dar suministro a los comercios y casas habitación existentes en la zona urbana de municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, adicionalmente se instalarán dos Estaciones de Regulación (ER) para realizar las interconexiones del gasoducto principal de 6"Ø con el gasoducto en Acero al Carbón de 10" D.N. Venta de Carpio – Lerma, actualmente en operación (operado por Distribuidora de Gas Natural México, S.A. de C.V.). La máxima presión de operación de la red para distribución de gas natural será de 7 kg/cm<sup>2</sup>.



**Figura III.1.1** Localización del Sistema para Distribución de Gas Natural promovido por la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V..

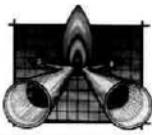


**Figura III.1.2** Localización del sistema para distribución de Gas Natural promovido por la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V..

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6.** Planos del Proyecto.

#### **A) Alcance e instalaciones que conforman el proyecto.**

El alcance del presente proyecto es la distribución de gas natural hacia los comercios y casas habitación existentes en la zona urbana de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, Estado de México, mediante la instalación de 161 621 m de tubería en Polietileno de alta densidad de 6", 4", 3", 2" y ¾" D.N., misma que quedará instalada de manera subterránea. Como infraestructura complementaria, se considerará la instalación de dos Estaciones de Regulación (ER) para reducir la presión proveniente del gasoducto de interconexión a 7 kg/cm<sup>2</sup> que es la máxima presión a la que operará la red para distribución



### B) Origen y destino.

El sistema para distribución tendrá como origen los puntos de interconexión con el gasoducto en Acero al Carbón de 10" D.N. Venta de Carpio – Lerma, actualmente en operación (operado por Distribuidora de Gas Natural México, S.A. de C.V.), posteriormente se instalarán dos estaciones de regulación para reducir la presión proveniente del gasoducto de interconexión, de esos puntos es donde partirá la red para distribución en tubería de 6" D.N., y abastecerá los comercios y casas habitación existentes en los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz en el Estado de México.

### C) Número de líneas, diámetro, longitud.

El proyecto consiste en una red para distribución de gas natural, en donde las líneas principales serán los gasoductos de 6" D.N., como ramales se tienen los ductos de 4", 3" y 2" D.N., como subramales se tienen los ductos de ¾" D.N., en polietileno de alta densidad y se distribuirán por las calles y avenidas de la zona urbana para dar suministro a los comercios y casas habitación de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz. En las tablas siguientes se indican las características de los gasoductos a instalar.

Tabla III.1.1 Características de los gasoductos que conforman la red para distribución.

Diámetro y especificación de material	Longitud (m)
6" PE-4710	7 733
4" PE-4710	10 536
3" PE-4710	16 765
2" PE-4710	92 409
¾" PE-4710	34 178

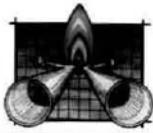
Tabla III.1.2 Estación de Regulación.

Infraestructura	Coordenadas		Intención
	Latitud Norte	Longitud Oeste	
Estación de Regulación 1	19° 33' 34,97"	99° 13' 8,18"	Regular la presión proveniente del gasoducto de interconexión
Estación de Regulación 2	19° 33' 50,52"	99° 13' 4,43"	

Tabla III.1.3 Válvulas de Seccionamiento.

Diámetro	Material	Cantidad
6"	PE-4710	6
4"	PE-4710	10
3"	PE-4710	36
2"	PE-4710	790
<b>Gran Total</b>		<b>842</b>

Las coordenadas de las válvulas de seccionamiento se incluyen en el **Anexo 3**.



**D) Servicio y capacidad proyectada.**

El servicio principal del presente proyecto es la distribución de gas natural, por lo cual se contempla una capacidad máxima de: 4,31 Millones de Pies Cúbicos Estándar por Día (MMSCFD).

**F) Vida útil.**

En base a la experiencia acumulada de la empresa promovente, diseñó el proyecto y realizará la construcción del sistema para distribución de gas natural para una vida útil de al menos 30 años en estado de operación, sin embargo este periodo de tiempo puede ser modificado hacia una vida mayor considerando el mantenimiento predictivo, preventivo y en su caso correctivo de la infraestructura a instalar.

**b) Dimensiones del proyecto.**

La red para distribución de Gas Natural, estará conformada por tubería de 6", 4", 3", 2" y ¾" D.N. en Polietileno de Alta densidad con una longitud total de 161 621 m.

Para la instalación de la red, se realizará la apertura de una zanja de 0,5 m de ancho para la tubería de 6", de 0,2 m para las tuberías de 4" y 3" y de 0,15 m para las tuberías de 2" y ¾", todas quedarán instaladas a una profundidad de 1,15 m, y para la realización de las maniobras que se requieren durante la construcción del proyecto, se ocupará una franja de desarrollo de 5 m, misma que corresponde a las vialidades existentes en los comercios y casas habitación donde se pretende trabajar.

**Tabla III.1.4 Dimensiones del Proyecto.**

<b>Longitud Total</b>	161 621 m (161,62 km)
<b>Superficie de ocupación temporal</b>	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.
<b>Superficie de ocupación permanente</b>	28 314,75 m <sup>2</sup> . 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

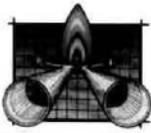


Tabla III.1.5 Desglose de la superficie de ocupación permanente.

Tubería	Longitud	Ancho de zanja (m)	Área de ocupación (m <sup>2</sup> )
6" PE	7 733	0,5	3 866,5
4" PE	10 536	0,2	2 107,2
3" PE	16 765		3 353
2" PE	92 409	0,15	13 861,35
¾" PE	34 178		5 126,7
<b>Totales</b>	<b>161 621</b>	--	<b>28 314,75</b>

Diagrama de bloques del proyecto.

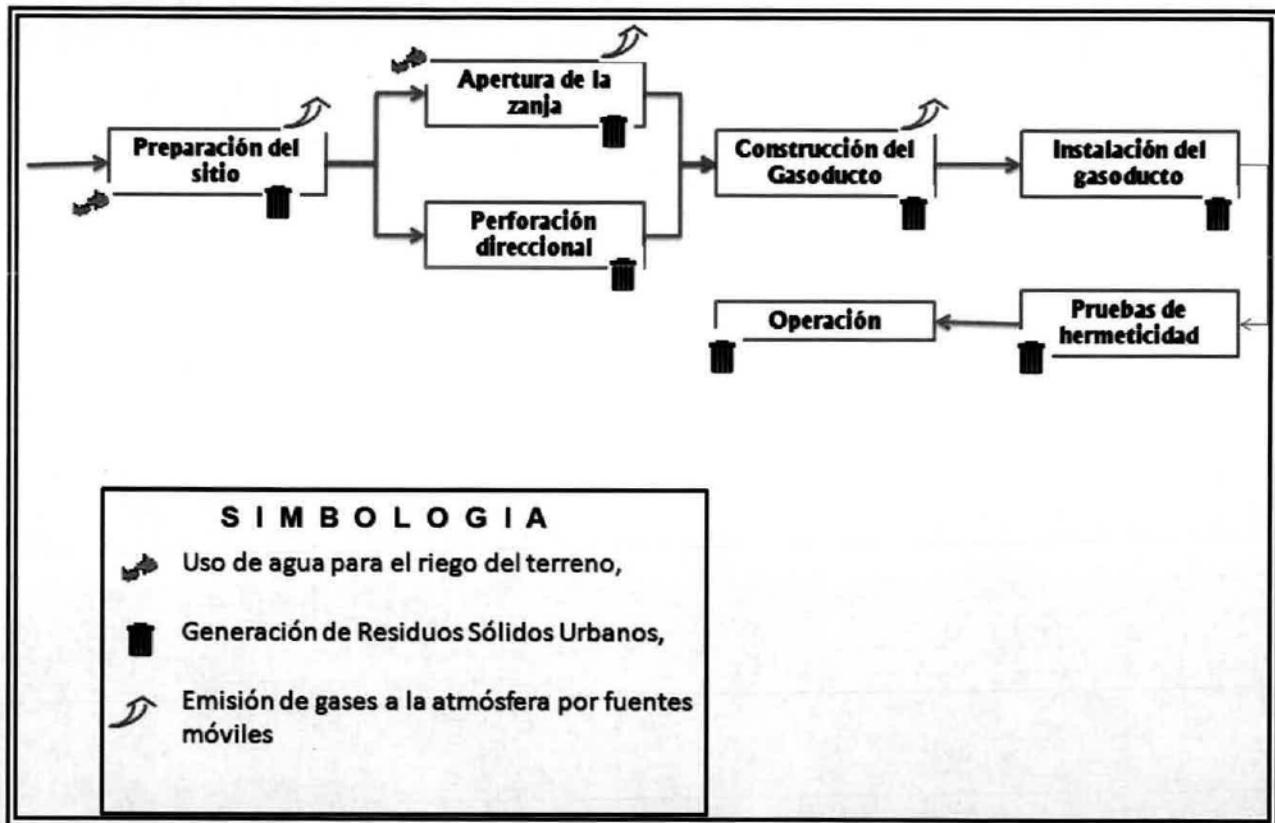
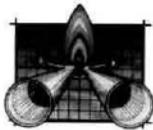


Figura III.1.3 Diagrama de bloques de las etapas del proyecto, indicando la generación de emisiones a la atmósfera y residuos sólidos urbanos.

❖ **Preparación del sitio**

La empresa promotora del proyecto Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se encargará de las actividades de preparación, misma que consistirá en la apertura de la capa de concreto y asfalto que reviste a las vialidades existentes en los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, que es donde quedará instalada la red para distribución de gas natural.



En general, durante los aspectos constructivos del proyecto serán respetadas las disposiciones de la Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SECRE-2011** (Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por ductos) y **NOM-129-SEMARNAT-2006** (Redes de distribución de Gas Natural), principalmente.

La supervisión por parte de la empresa promotora del proyecto, asegurará que las actividades de construcción se realicen de acuerdo a las especificaciones establecidas en las normas antes mencionadas, así mismo, que toda medida de mitigación sea identificada y con estricto apego a los requisitos establecidos en la normatividad ambiental vigente.

Las actividades de construcción se realizarán de tal manera, que se minimicen los efectos adversos al ambiente en que se pudiera incurrir.

La empresa constructora supervisará todas las actividades del proyecto y tendrá la responsabilidad de asegurar que durante dichas etapas no se afecten las áreas verdes que se localizan en los costados de las vialidades por donde quedará instalada la red para distribución, con el fin de no ocasionar impactos al suelo y vegetación existente.

La obra civil consistirá en:

- Apertura de la placa de concreto y/o carpeta asfáltica,
- Instalación de los gasoductos.

Las dimensiones de la zanja serán de 50 cm, 20 cm y 15 cm de ancho por la longitud total de la red, dividida en tuberías en polietileno de alta densidad de diámetros variables.

El área de afectación por la instalación de la red para distribución de gas natural, se dará sobre el derecho de vía de vialidades existentes, por lo que, para la preparación del sitio solo se realizará el impacto temporal a la cobertura asfáltica de las vialidades, misma que será restaurada al término de la obra civil del proyecto.

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

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

#### ❖ **Etapa de construcción**

- Construcción de la red para distribución de gas natural conformado por tubería en polietileno de 6", 4", 3", 2" y ¾" de diámetro respectivamente.

Las técnicas de construcción que se utilizarán durante la instalación de la red para 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, no requieren de métodos especiales, por lo que la empresa promotora del proyecto, no contempla la utilización de procedimientos o procesos ajenos a las técnicas comunes de instalación de tuberías para la distribución de gas natural.



**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 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 máximo). El material será depositado en la parte más cercana, permitiendo facilitar su manejo para el relleno de la trinchera. 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:

La **perforación direccional horizontal** es la técnica que permite realizar la perforación e instalación subterránea de tubería de acero y/o 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 salvar 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 perforación:

Antes de iniciar con la excavación, se llevan a cabo sondeos de estudio geotécnico completo, con el propósito de poder evaluar todas las dificultades posibles y determinar la trayectoria de la perforación, para la cual se emplean diferentes brocas de múltiples formas y refuerzos en punta (**Ver Figura III.1.4**), para adaptarse a las necesidades de cada terreno:

- 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), el cual erosiona el terreno,
- En terrenos especialmente blandos la erosión es realizada directamente por el fluido de perforación,
- En terrenos duros se utiliza 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.

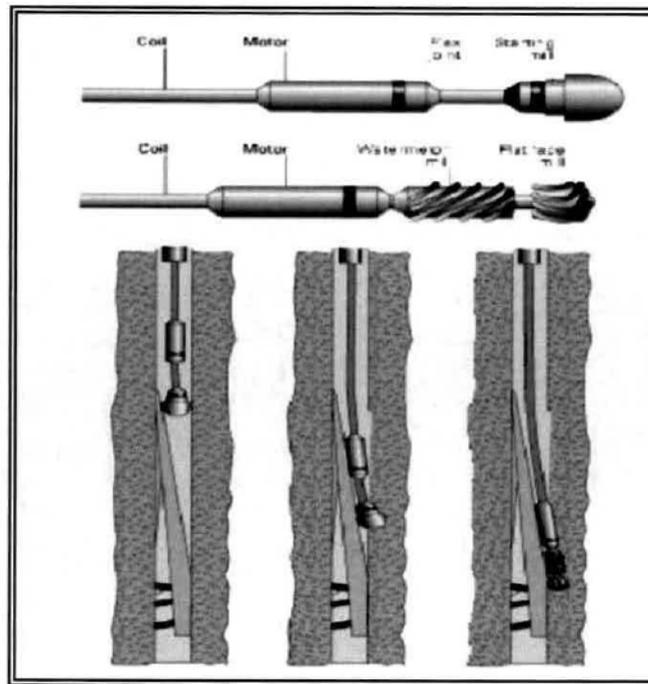
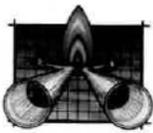


Figura III.1.4 Puntas de perforación del método direccional horizontal.

Luego del estudio geotécnico y definida la dirección y profundidades, se inicia la perforación con el ensanche (**Ver Figura III.1.5**), el cual es el 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 varios ensanches intermedios dependiendo del diámetro del gasoducto a instalar.

El ducto a instalar puede ser de 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.

La tubería a instalar 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 que 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 retirar 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.

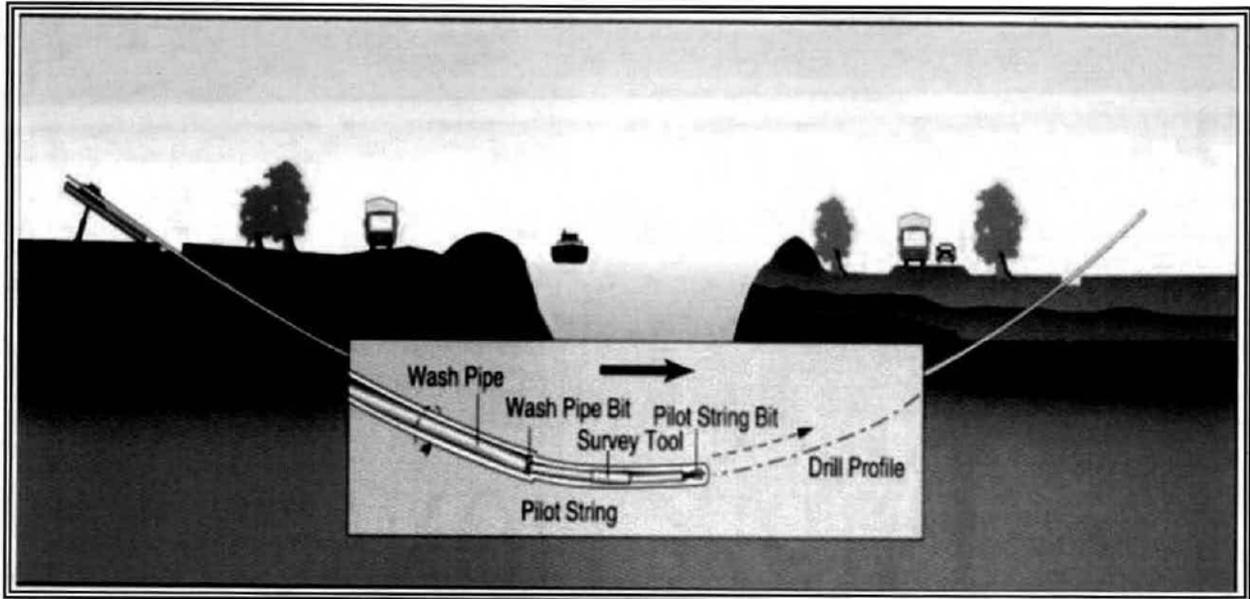
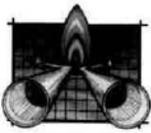


Figura III.1.5 Técnica de perforación direccional empleada para colocar las tuberías de manera horizontal.

**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.

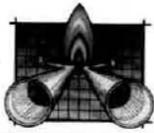
**Soldado de tubería.** Una vez concluidas las actividades de alineación de la tubería de polietileno, los segmentos serán soldados apegándose a los criterios dados en el Capítulo 7.4.2.2.7 de la norma **NOM-003-SECRE-2011** (Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por ductos).

**Depósito en zanja.** La tubería será levantada por ambos extremos para hacerla descender al piso de la trinchera. La tubería y la trinchera, previamente son inspeccionadas para asegurar que la profundidad sea la correcta, así mismo, para constatar que la trinchera esté libre de rocas y escombros, y que la superficie externa de la tubería no esté dañada, para posteriormente proceder a depositarla en el piso.

Cabe mencionar, que el relleno de la trinchera se hace con material extraído de la misma, previamente seleccionado para evitar objetos abrasivos en contacto con la tubería. Aunado a lo anterior, se respetará el llenado de la trinchera a fin de depositar el material del subsuelo en la parte inferior y el material superficial sobre éste con el fin de restablecer el perfil del piso y dejar la base de la flora sin ninguna alteración.

#### **Pruebas de hermeticidad y pre-operación del gasoducto.**

**Prueba de hermeticidad.** Esta prueba asegura la integridad de la tubería y se efectúa con apego a la **NOM-003-SECRE-2011** de acuerdo a los requisitos del Capítulo 11.5 de dicha norma, se realiza la presurización a 1,5 veces la presión del diseño durante 24 horas.



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 se realizará la reparación de la cobertura asfáltica. Se tomarán medidas para minimizar la erosión de la franja de afectación y restaurar el contorno natural para permitir el drenaje habitual de la superficie.

Al término de la construcción e instalación del gasoducto, éste será protegido 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 las 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 en la verificación de cada sistema uno por uno. Este trabajo pondrá a la red para distribución y sus accesorios en un estado operativo completamente probado. El funcionamiento y el rendimiento según el diseño de todo equipo será revisado y verificado.

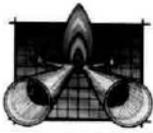
#### ❖ **Etapas de operación y mantenimiento**

- Operación y mantenimiento de la red para distribución.

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 operación e 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 de la red para distribución y 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 la red para distribución de gas natural 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 promovente del proyecto, cuenta con un listado de actividades para la aplicación de mantenimiento preventivo, y en su caso correctivo, el cual tiene como objetivo reducir los riesgos de operación de la red para distribución de gas natural, 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 de dichas actividades, se pretende extender la vida útil de la red para distribución de gas natural.

El corporativo al que pertenece la empresa promovente del proyecto, acumula 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 para la operación de la red para distribución:

- *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.* El gas natural que se suministre ya estará previamente 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 Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., durante el proceso de otorgamiento del permiso de transporte.
- *Vigilancia y Monitoreo de Fugas.* 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.
- *Reparaciones y Pruebas.* El ramal principal que conforma la red para distribución y suministro de gas natural, está bajo procedimientos que garantizan reparaciones eficientes y seguras, dado que es sometido a pruebas previas a la puesta en operación.
- *Servicios de Emergencia.* 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.* Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., cuenta con un programa de capacitación, mantenimiento y seguridad.
- 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 en gas natural aprobada por la Comisión Reguladora de Energía.

A continuación se indican las actividades de mantenimiento a realizar durante la operación de la red para distribución de gas natural.

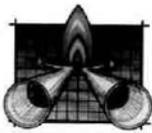


Tabla III.1.6 Listado de actividades de mantenimiento.

Actividad	Frecuencia
Lecturas de presión,	Mensual
Monitoreo de fugitivos de Gas Natural,	
Aseo total de las ERs,	
Verificación del funcionamiento y conexiones del computador de flujo,	
Verificación de los filtros (expulsión de impurezas),	
Revisión general del gabinete (estado de la pintura),	
Verificación del funcionamiento del medidor,	
Verificación del funcionamiento de reguladores de presión,	
Aplicación de mantenimiento preventivo a reguladores de presión,	Semestral
Inspección visual de los señalamientos y tachuelas del gasoducto,	Mensual
Calibración de válvulas de relevo,	Semestral
Inspección visual de la válvula de relevo,	Mensual
Inspección visual de las válvulas de paso,	
Verificación del funcionamiento de las válvulas de paso.	

**c) Uso actual del suelo en la zona del proyecto.**

El uso de suelo en la zona donde se ubicará la red para distribución de gas natural es Urbano en su totalidad, (Ver Figura III.1.6) de lo cual se verificó durante los recorridos en campo donde se constató que la totalidad de la trayectoria de la red para distribución es por calles y avenidas de la zona urbana de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, no se tendrá incidencia en zonas con vegetación natural.

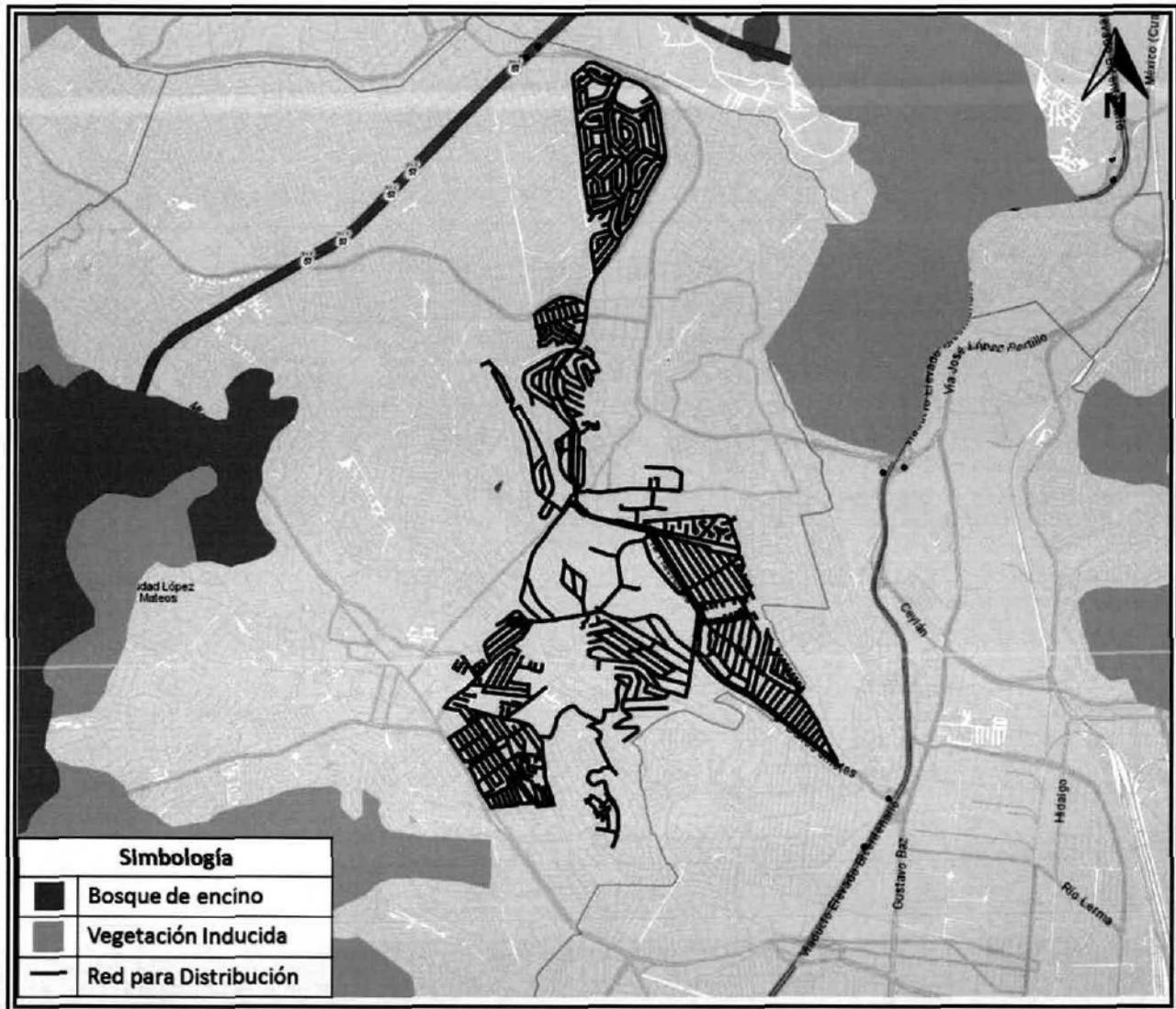
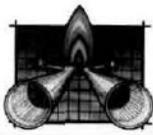


Figura III.1.6 Uso de suelo en la zona del proyecto.

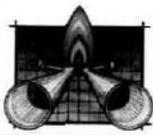
Fuente: Mapa Digital de México V6.1 INEGI

**d) Programa general de trabajo.**

La tabla del programa específico de obra para la preparación del sitio e instalación del sistema para distribución de gas natural por parte de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se incluye dentro del **Anexo 3** del presente Informe Preventivo de Impacto Ambiental (IPIA).

**e) Programa de abandono de sitio.**

Para el presente proyecto, no existe programa de abandono de sitio, lo que se tiene programado realizar es que antes de terminar la vida útil de la red para distribución de gas natural (30 años), Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., planea realizar un dictamen técnico por una Unidad de Verificación (UV) en Gas Natural, para que en caso de ser necesario se aplique una reingeniería y se pueda alargar la vida útil del proyecto, en caso contrario se desmantelarían las Estaciones de Regulación,



para finalmente realizar la limpieza y restitución de las condiciones, que permitan la regeneración de las condiciones bióticas de los derechos de vía de los gasoductos.

**III.2 Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.**

Durante las etapas de preparación del sitio e instalación de la red para distribución de gas natural en los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, las sustancias peligrosas a utilizar, serán:

**Tabla III.2.1 Sustancias peligrosas.**

Sustancia	Consumo	Unidades
Pintura	5	Litros por mes (L/mes)
Solventes	5	L/mes
Aceites	2	L/mes
Brochas	2	Piezas/mes
Estopa	1	kg/mes

**III.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretenden llevar a cabo.**

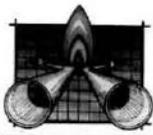
Las etapas que comprende el proyecto son: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como abandono de sitio; a continuación se describen brevemente las actividades a realizar para tal fin y las emisiones de contaminantes a generar.

**Obra Civil del Proyecto.**

Para la obra civil del proyecto, se utilizará maquinaria para realizar las perforaciones de la carpeta asfáltica de las vialidades donde se ubicará la red para distribución de gas natural, dentro de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz; por lo que, las emisiones a generar durante la preparación del sitio, serán principalmente por la operación de los vehículos y maquinaria que cuenten con motor de combustión interna a base de Diesel o Gasolina, sin embargo, dichas emisiones serán mínimas y cumplirán con la normatividad ambiental vigente, ya que se emplearán medidas preventivas para la disminución de contaminantes, tales como: circulación a baja velocidad (máximo 20 km/h) y aplicación de un programa de mantenimiento preventivo riguroso, con el objeto de asegurarse de que los motores de combustión interna se encuentren en perfecto estado en todo momento.

En cuanto a la generación de residuos, solo se generarán Residuos Sólidos Urbanos (RSU), ya que los mantenimientos a maquinaria y equipos de trabajo (que es donde se generan Residuos Peligrosos) se realizarán por parte de un prestador de servicios en áreas fuera de la zona donde se instalara el proyecto, por lo que, la empresa promotora del proyecto, instalará contenedores debidamente identificados y delimitados para el almacenamiento temporal de los Residuos Sólidos Urbanos, mismos que serán entregados a empresas que cuenten con autorización por parte del municipio para su recolección, transporte y disposición final.

Durante la obra civil del proyecto no se generarán descargas de agua residual, ya que se contratará a un prestador de servicios para la instalación de sanitarios portátiles (W.C.) para uso de los empleados de la empresa encargada de la obra civil (la promotora); el mantenimiento de dichos sanitarios estará a cargo de la empresa propietaria de los mismos. En cuanto al suministro y consumo de agua, no se requiere para la preparación del sitio y construcción del proyecto.



El ruido generado por el movimiento de maquinaria y equipos durante la obra civil del proyecto, cumplirá con los límites máximos permisibles establecidos para la emisión de ruido por fuentes móviles, así mismo, para evitar impactos a la sociedad por la generación de ruido, durante la obra civil del proyecto solo se trabajará en horario matutino y vespertino, evitando trabajar durante la noche y causar molestias a los habitantes circundantes al proyecto.

### **Operación y Mantenimiento.**

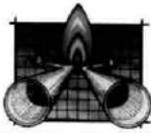
El proyecto, durante su operación no generará residuos, debido a que el gas natural a transportar es libre de contaminantes que obliguen a prácticas de purgado o separación. Durante el mantenimiento de los gasoductos, existe la posibilidad de que se generen algunos residuos peligrosos, debido al empleo de sustancias químicas, tales como: latas de pinturas vacías y estopas impregnadas con solventes, principalmente. Por ese motivo, Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., deberá registrarse como microgenerador de residuos peligrosos, y contar con un área para el almacenamiento temporal de los mismos, conforme a lo establecido en el artículo 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

En forma general, se puede descartar la generación de emisiones a la atmósfera de manera constante y/o conducida, ya que las únicas emisiones que pueden generarse durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, son las fugas de gas natural ocasionadas por la rotura del gasoducto por causas externas, principalmente.

En cuanto a la generación de ruido, debido a que el proyecto quedará sepultado a 1,5 m de profundidad, el ruido generado por la circulación del gas natural será mitigado, a tal grado que las personas que transiten por el derecho de vía no logran percibir ninguna afectación por ruido.

Debido a que el gas natural es la principal sustancia química involucrada en la etapa de operación del proyecto, a continuación se indican sus características físicas y químicas, y en el **Anexo 7** se incluye su Hoja de Seguridad.

**Nombre:** Gas Natural - Gas Metano,  
**Familia química:** Hidrocarburo parafínico,  
**Peso molecular:** 16,042 gr/mol  
**Estado físico, color y olor:** Gas incoloro, inodoro e insípido,  
**Punto de fusión (760 mm Hg):** - 182,50 °C,  
**Punto de ebullición (760 mm Hg):** - 161,50 °C,  
**Temperatura crítica:** - 82,50°C,  
**Calor de fusión:** 14 Kcal/Kg,  
**Calor de vaporización:** 122 Kcal/Kg,  
**Presión crítica:** 45,8 atm,  
**Densidad crítica:** 0,162,  
**Densidad del vapor (760 mm Hg):** 0,554,  
**Densidad específica (aire= 1):** 0,68,  
**Temperatura de auto ignición:** Entre 5 370 y 6 510°C,  
**Volumen crítico:** 0,098 m<sup>3</sup>/Kg/mol,  
**Solubilidad en agua:** 0,4 – 20 microgramos/100 cm<sup>3</sup>,  
**Punto de inflamación:** 5 370 °C,  
**Límite inferior de explosividad:** 5 % gas en el aire,  
**Límite superior de explosividad:** 15 % gas en el aire,  
**M<sup>3</sup> de aire para quemar 1 m<sup>3</sup> gas:** 9,53.



### **Características del Gas Natural.**

Las características CRTI del gas natural se circunscriben a reactivo, explosivo e inflamable.

El gas natural es incoloro, inodoro, insípido, sin forma particular y más ligero que el aire. Se presenta en su forma gaseosa por debajo de los  $-161^{\circ}\text{C}$ . Por razones de seguridad se le añade mercaptano, un agente químico que le da un olor a huevo podrido, con el propósito de detectar una posible fuga de gas, lo cual para el presente proyecto no será realizado por Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., debido a que esto estará a cargo de la empresa proveedora del energético.

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos ligeros compuesto principalmente de metano, etano, propano, butanos y pentanos. Otros componentes tales como el  $\text{CO}_2$ , el Helio, el Sulfuro de Hidrógeno y el Nitrógeno, se encuentran también en el gas natural. La composición del gas natural nunca es constante, sin embargo, se puede decir que su componente principal es el Metano (como mínimo 90%). Posee una estructura de hidrocarburo simple, compuesto por un átomo de carbono y cuatro átomos de hidrógeno ( $\text{CH}_4$ ). El Metano es altamente inflamable, se quema fácil y casi totalmente, y emite muy poca contaminación. El gas natural no es corrosivo ni tóxico, su temperatura de combustión es elevada y posee un estrecho intervalo de inflamabilidad, lo que hace de él un combustible fósil seguro, en comparación con otras fuentes de energía.

El gas natural es más ligero que el aire, y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad, las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas superiores de la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales y como carburante en motores de combustión interna. Presenta además ventajas ecológicas, ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles.

En el caso del gas natural, este es calificado positivamente en dos de las características derivadas de un estudio CRTI (corrosivo, reactivo, tóxico e inflamable), siendo su inflamabilidad, su principal característica.

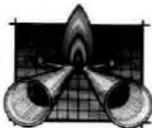
El gas natural es un asfixiante simple que no tiene propiedades peligrosas inherentes, ni presenta efectos tóxicos específicos, pero actúa como excluyente del oxígeno para los pulmones. El efecto de los gases asfixiantes simples es proporcional al grado en que disminuye el oxígeno en el aire que se respira. En altas concentraciones puede producir asfixia.

### **III.4 Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.**

En base a la información recopilada y verificada durante los recorridos en campo, la caracterización ambiental resultante de los aspectos abióticos presenta impactos al suelo debido a la antropogenización del sistema ambiental, ya que se constató que el suelo y vegetación natural de la zona ha sido sustituida por la creación de sectores habitacionales residenciales y vialidades pavimentadas para acceso a las mismas, lo cual representa un aspecto importante para el proyecto ya que se aprovecharan las vialidades existentes y se evitará dañar áreas verdes y con suelo natural.

#### **❖ Descripción del Sistema Ambiental.**

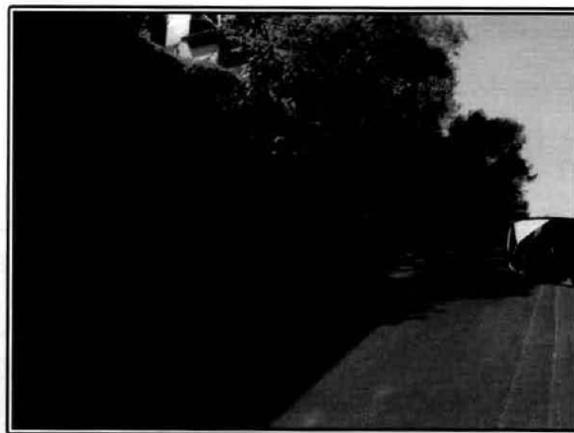
El uso de suelo presente en el área por donde tendrá incidencia la red de distribución de gas natural, es en su totalidad urbano, ya que ésta quedará instalada dentro de zonas habitacionales y comerciales, ubicadas en el centro de los municipios de Tlalnepantla de Baz y Atizapán de Zaragoza, Estado de México, por lo cual la instalación de los gasoductos se realizará por el derecho de vía de



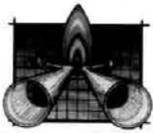
vialidades existentes con el objeto de no causar afectación a la infraestructura urbana, además se utilizará la perforación direccional en los puntos donde tenga que cruzar calles de manera perpendicular, con el fin de evitar el bloqueo de dichas vialidades.

En todo el tramo correspondiente a la red de distribución de gas natural, la integridad ecológica funcional es baja, ya que se presenta un escenario con vegetación natural u de ornato en las aceras y camellones de las vialidades como producto de la urbanización e instalación de infraestructura de servicios; de acuerdo a los recorridos realizados en campo por el derecho de vía donde se localizará el proyecto, se constató que el grado de deterioro es alto, ya que el paisaje que se presenta ha sufrido la sustitución de los componentes biogénicos, al ser introducidos sistemas y/o paisajes fuertemente antropogénicos, lo cual también ha modificado la dinámica ecológica funcional que ahora depende de la intervención humana (**Ver Fotos III.4.1 a la III.4.4**). Además se constató que los impactos actualmente presentes no son automitigables, ya que se requieren medidas de restauración para revertir el deterioro, lo cual también se traduce en que pueden llegar a generarse impactos residuales aún después de haber aplicado las medidas de restauración.

Lo anterior, es el escenario actual en la zona por donde quedará instalada la red de distribución de gas natural, y los impactos a generar estarán en función de las alteraciones sociales que se puedan causar durante la obra civil del proyecto, ya que dadas las características particulares del mismo y al escenario ecológico actual, no se causarán alteraciones significativas en el medio ambiente ni modificaciones al paisaje natural por la instalación del proyecto, debido a que la infraestructura quedará instalada de manera subterránea y no afectará la visibilidad ni la calidad paisajista.



**Fotos III.4.1 y III.4.2** Se observa la desaparición de las fracciones de bosque y suelo natural pertenecientes al ecosistema original, por la creación de sectores habitacionales.



**Fotos III.4.3 y III.4.4** Características de las vialidades del municipio Tlalnepantla y Atizapán, donde se realizará la instalación de la red de distribución de Gas Natural.

**a) Representación gráfica.**

La representación gráfica del Área de Influencia del proyecto se indica en la **Figura III.4.1**.

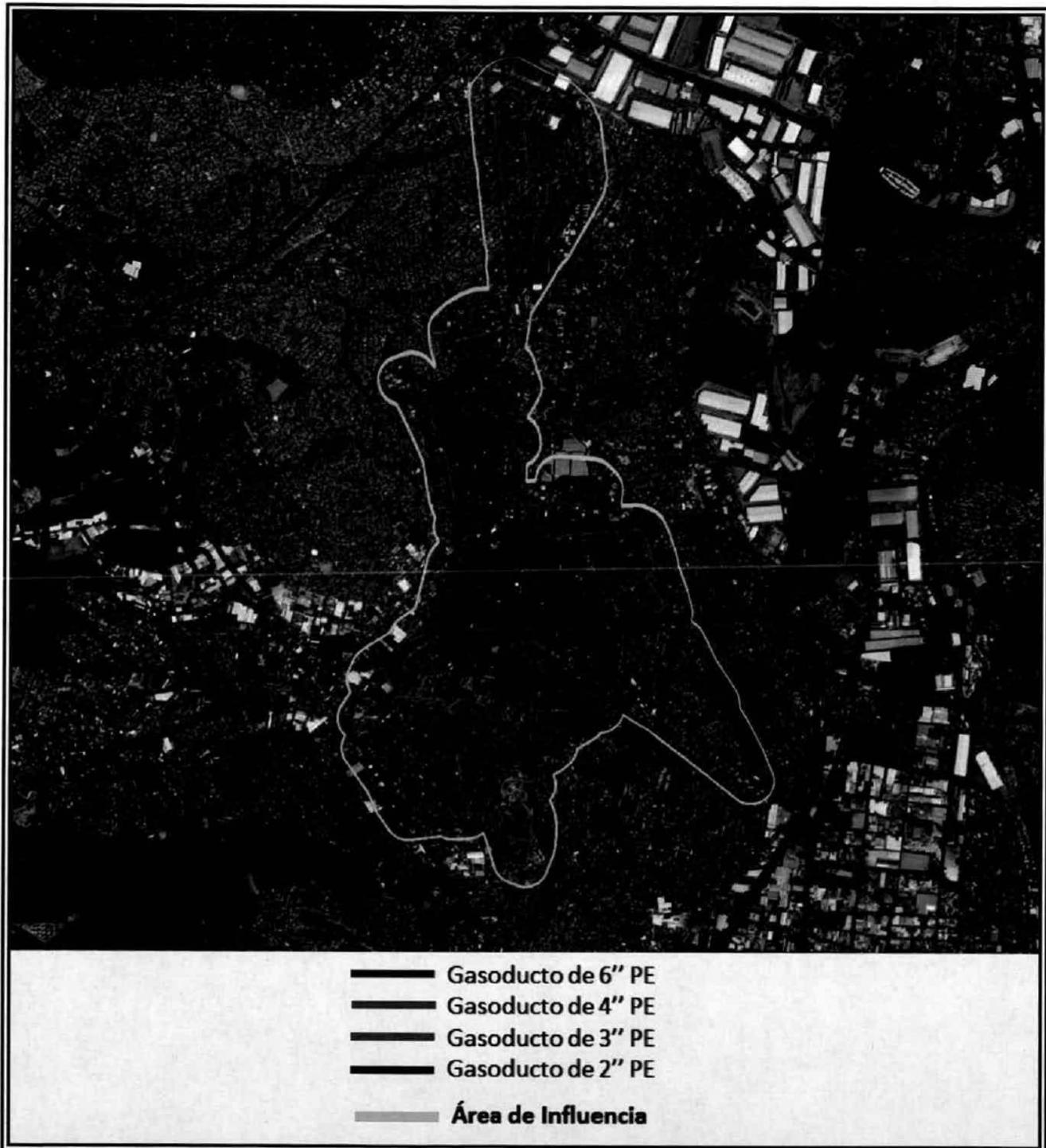
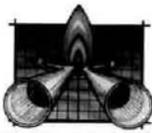
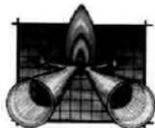


Figura III.4.1 Área de Influencia de la red de distribución de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V.



b) Identificación de Atributos Ambientales.

❖ SUELO.

Edafología

Municipio de Atizapán de Zaragoza.

En el aspecto edafológico, los tipos de suelo existentes en el municipio de Atizapán de Zaragoza donde incide el proyecto (Ver Figura III.4.2), se conforma por los tipos de suelo Phaeozem (14%), Regosol (3,5%), Luvisol (2,73%) y Vertisol (1,12%).

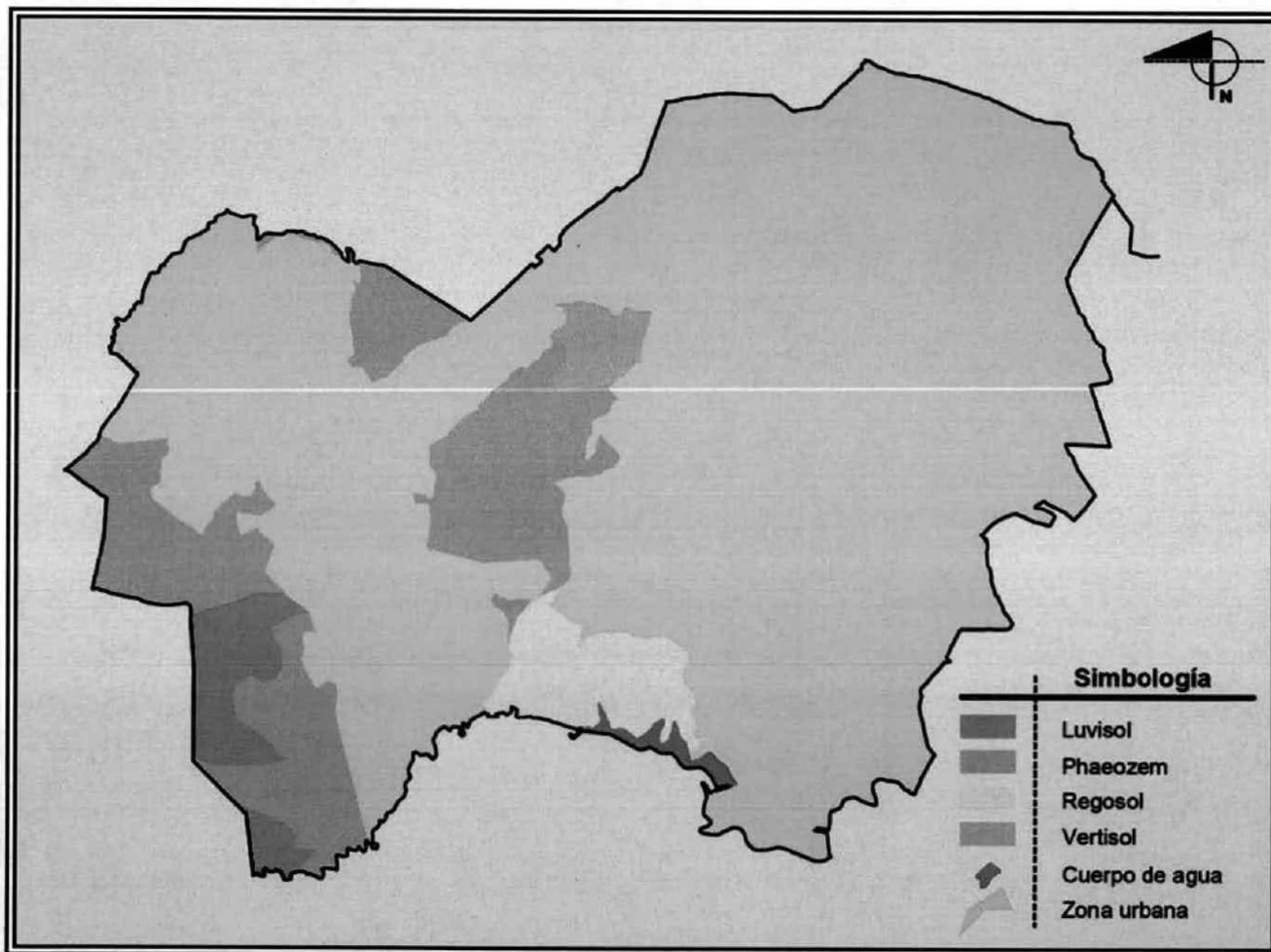
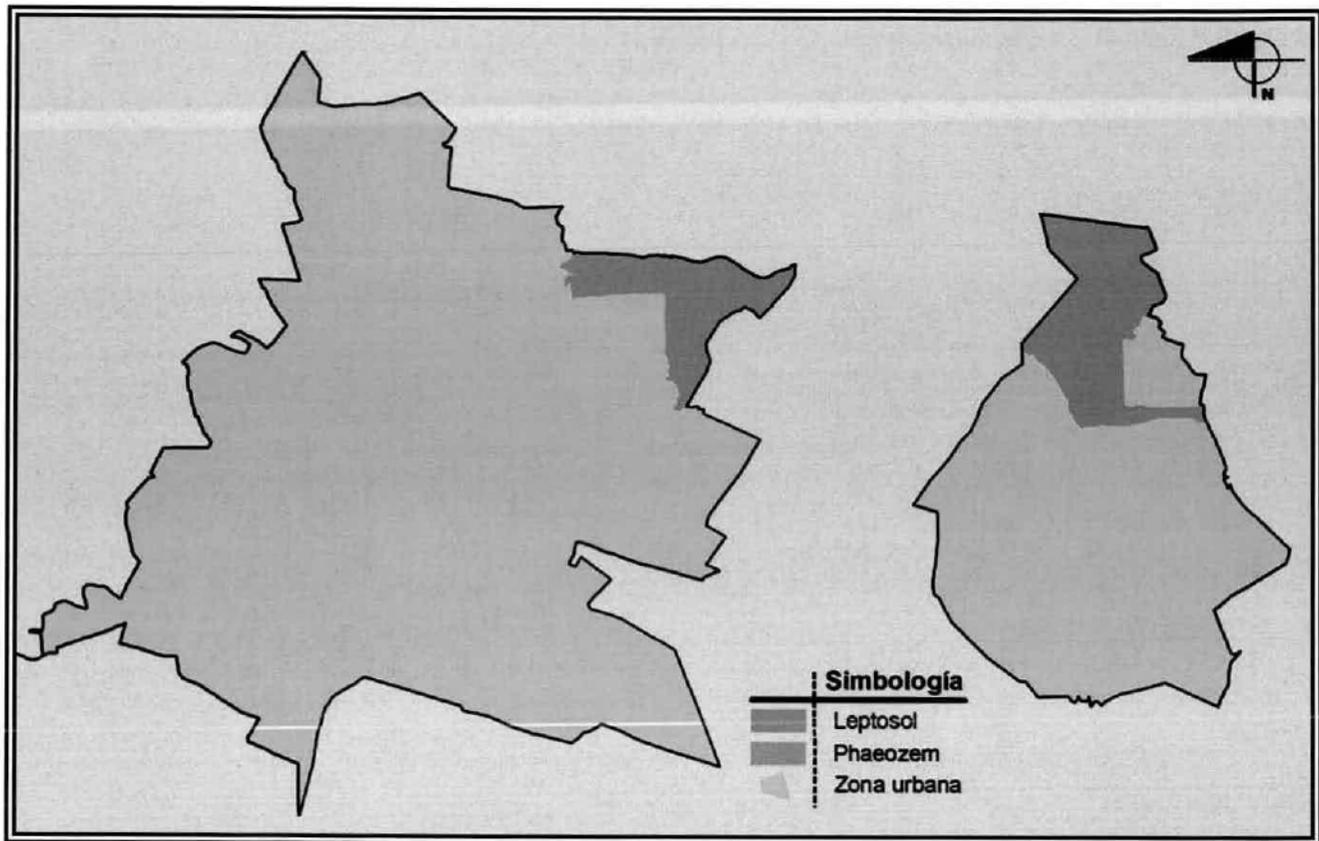
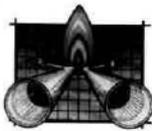


Figura III.4.2 Tipos de suelos existentes en el municipio de Atizapán de Zaragoza.

Fuente: Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Municipio de Atizapán de Zaragoza. Año 2010.

Municipio de Tlalnepantla de Baz.

En el aspecto edafológico, los tipos de suelo existentes en el municipio de Tlalnepantla de Baz donde incide el proyecto (Ver Figura III.4.3), se conforma por los tipos de suelo Leptosol (8,14%) y Phaeozem (0,27%).



**Figura III.4.3** Tipos de suelos existentes en el municipio de Tlalnepantla de Baz.

Fuente: Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.  
Municipio de Tlalnepantla de Baz. Año 2010.

Como se aprecia en la **Figura III.4.4**, los tipos de suelo presentes en el área del proyecto son *Vertisol*, *Phaeozem* y *Leptosol*, mismos que se describe a continuación:

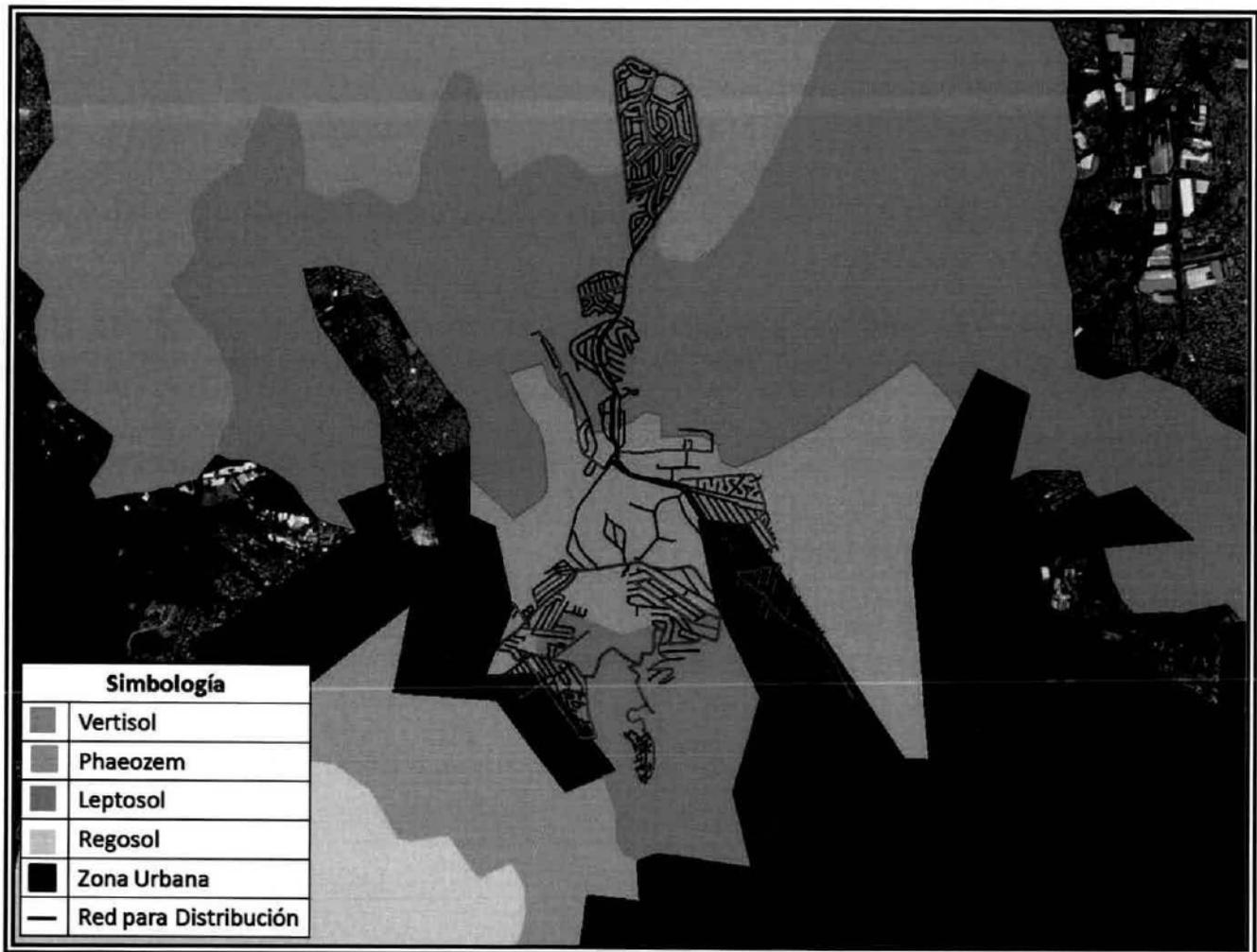
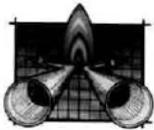
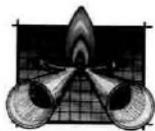


Figura III.4.4 Tipos de suelos existentes en el área del proyecto.

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

**Leptosol:** El término leptosol deriva del vocablo griego "*leptos*" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.



Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos..

**Phaeozem:** Se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. A nivel mundial, ocupan alrededor de 190 millones de hectáreas, de las cuales cerca de una cuarta parte se encuentra en las pampas argentinas y uruguayas (IUSS, 2007).

#### ❖ GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

##### Características litológicas del área.

###### Estado de México

En el Estado de México se encuentran los tres tipos generales de rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias, así como una amplia cantidad de variantes por su composición química, mineral y escala temporal. De acuerdo con su edad, las rocas más antiguas son las de la era Paleozoica y corresponden a filitas y esquistos ubicados al sur del Estado, en la cuenca del Balsas, en no más del 5% de la superficie estatal.

Las rocas correspondientes a la era Mesozoica son las andesitas metamorfizadas y rocas calizas, con lutitas y areniscas, cuyos representantes se ubican también entremezcladas con las anteriores, en la parte sur del Estado, con un 10% de la superficie territorial. Las rocas de la era Cenozoica son las que ocupan alrededor del 85% de la superficie estatal, subdividida en un 30% para las rocas volcánicas del periodo terciario y un 55% para las rocas del periodo cuaternario. Todos los tipos de roca generan importantes recursos minerales para la explotación minera y materiales de construcción. (Ver Figura III.4.5).

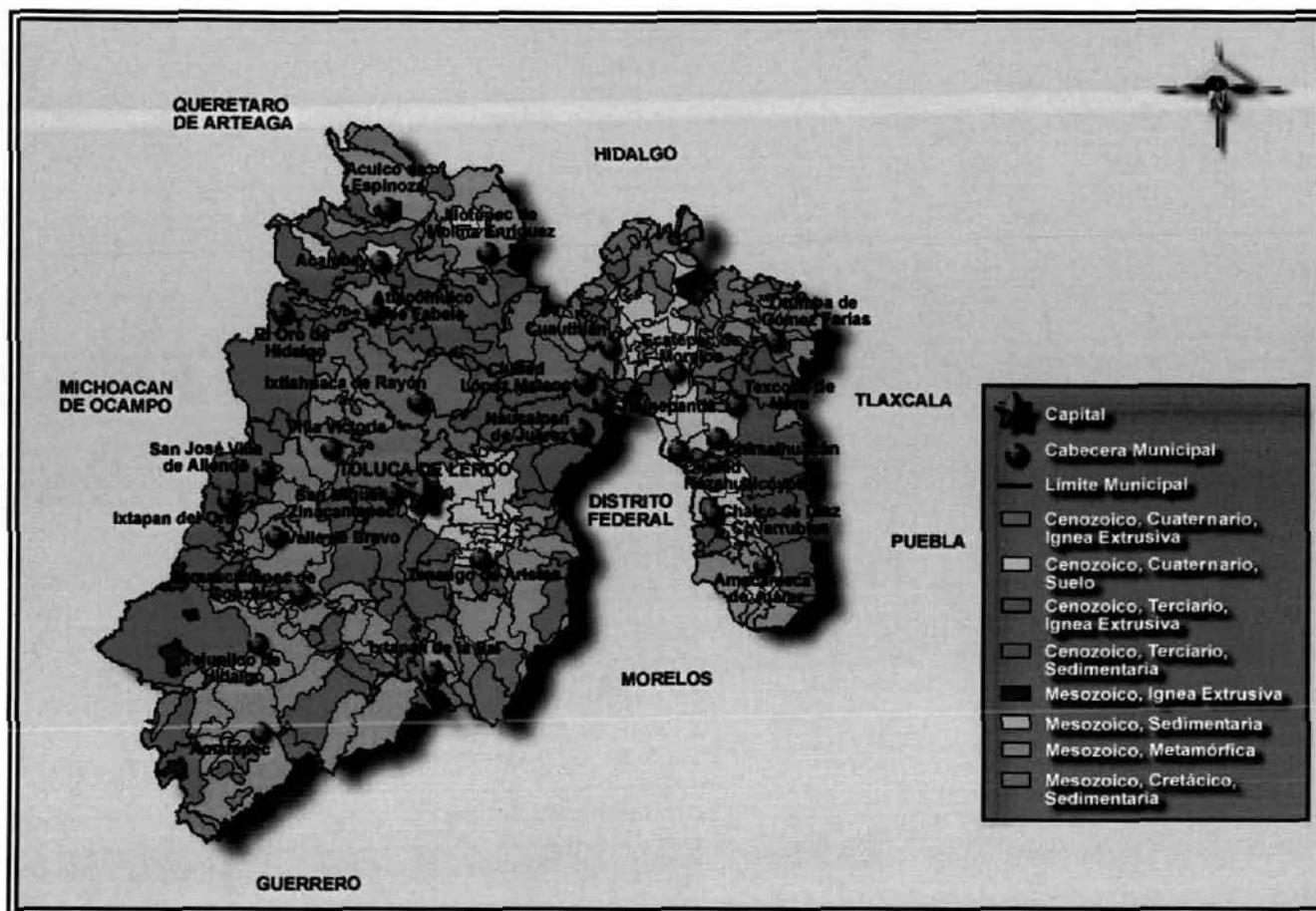
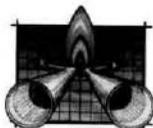


Figura III.4.5 Mapa geológico del Estado de México.

El área de influencia del proyecto de la red para distribución de gas natural, incidirá en los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, en el Estado de México, de los cuales a continuación se describen sus principales características geológicas y geomorfológicas.

Municipio de Atizapán de Zaragoza.

Las formaciones geológicas existentes en la región donde se ubica el municipio de Atizapán de Zaragoza, son de los periodos Neógeno (21,34%) y Cuaternario (0,01%), predominan los suelos tipo aluvial (Ver Figura III.4.6), en donde las principales rocas son:

- *Ígnea extrusiva*: volcanoclástico (14,32%) y andesita (5,84%)
- *Sedimentaria*: brecha sedimentaria (1,18%).

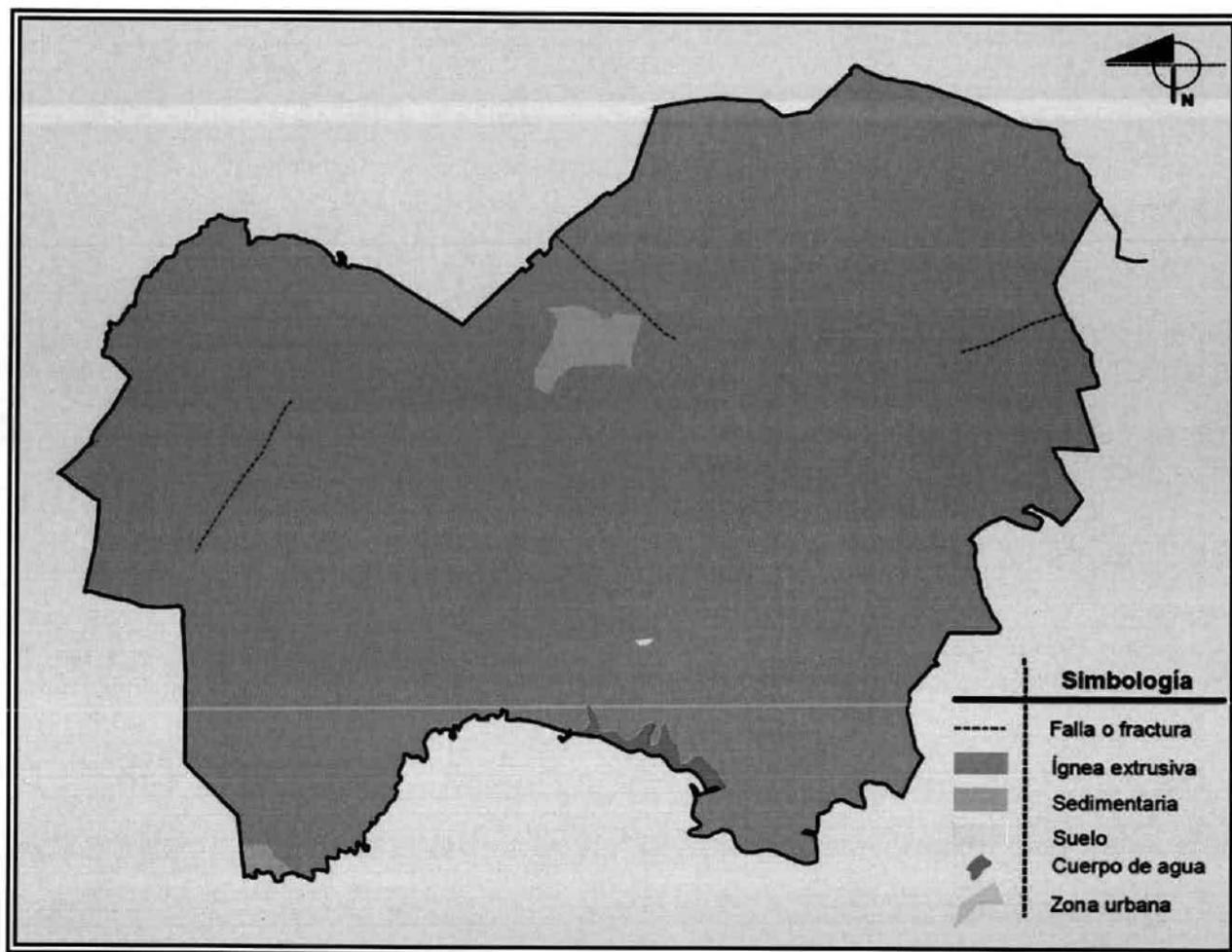
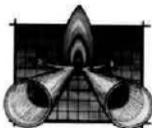


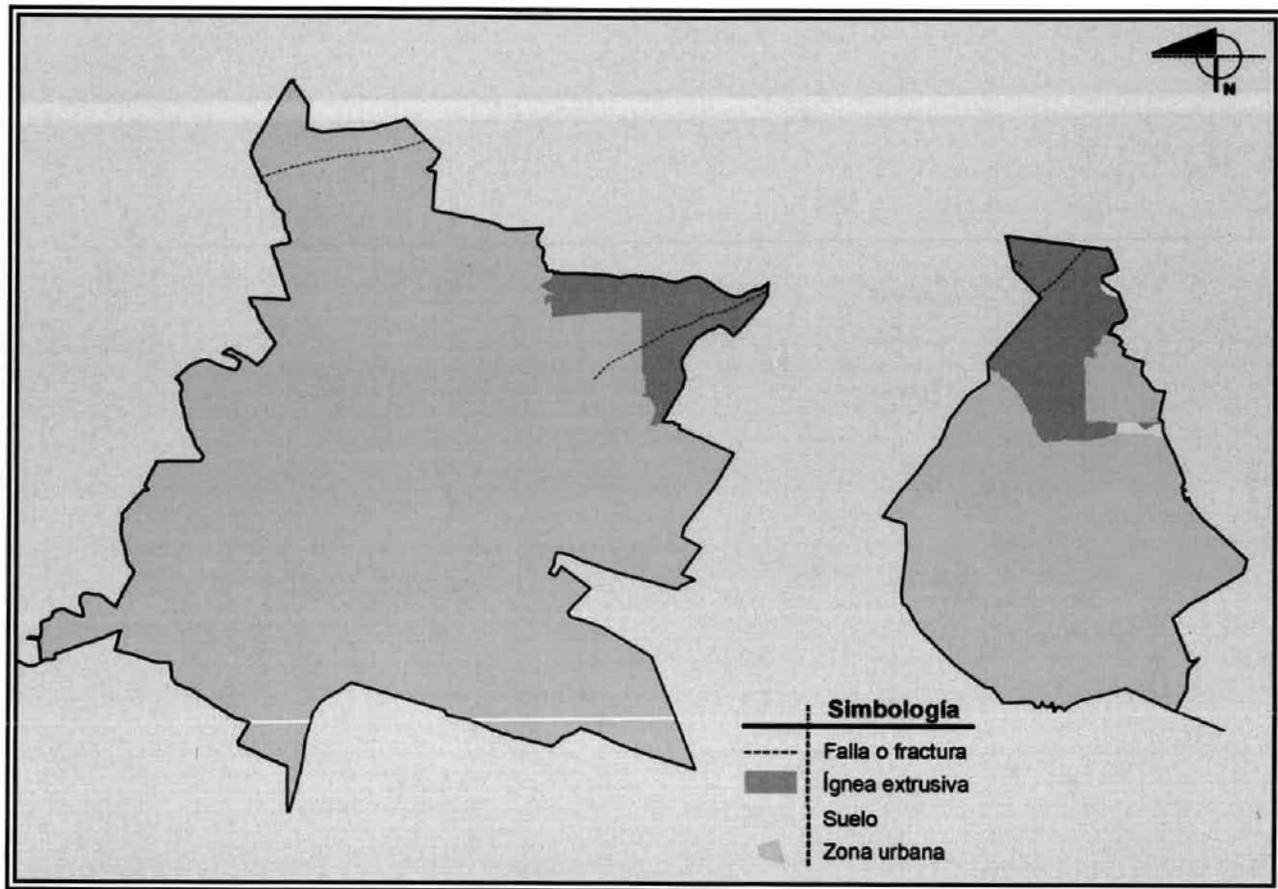
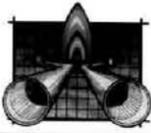
Figura III.4.6 Geología del municipio de Atizapán de Zaragoza.

Fuente: Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Municipio Atizapán de Zaragoza. Año 2010.

Municipio de Tlalnepantla de Baz.

Las formaciones geológicas existentes en la región donde se ubica el municipio de Tlalnepantla de Baz, son de los periodos Neógeno (8,24%) y Cuaternario (0,17%), predominan los suelos tipo aluvial (**Ver Figura III.4.7**), en donde las principales rocas son:

- *Ígnea extrusiva*: andesita (7,52%) y volcanoclástico (0,73%)



**Figura III.4.7** Geología del municipio de Tlalnepantla de Baz.

Fuente: Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.  
Municipio Tlalnepantla de Baz. Año 2010.

Como se aprecia en la **Figura III.4.8** la geología del área del proyecto está conformada por suelo tipo Aluvial y rocas Volcanoclástico y Andesita.

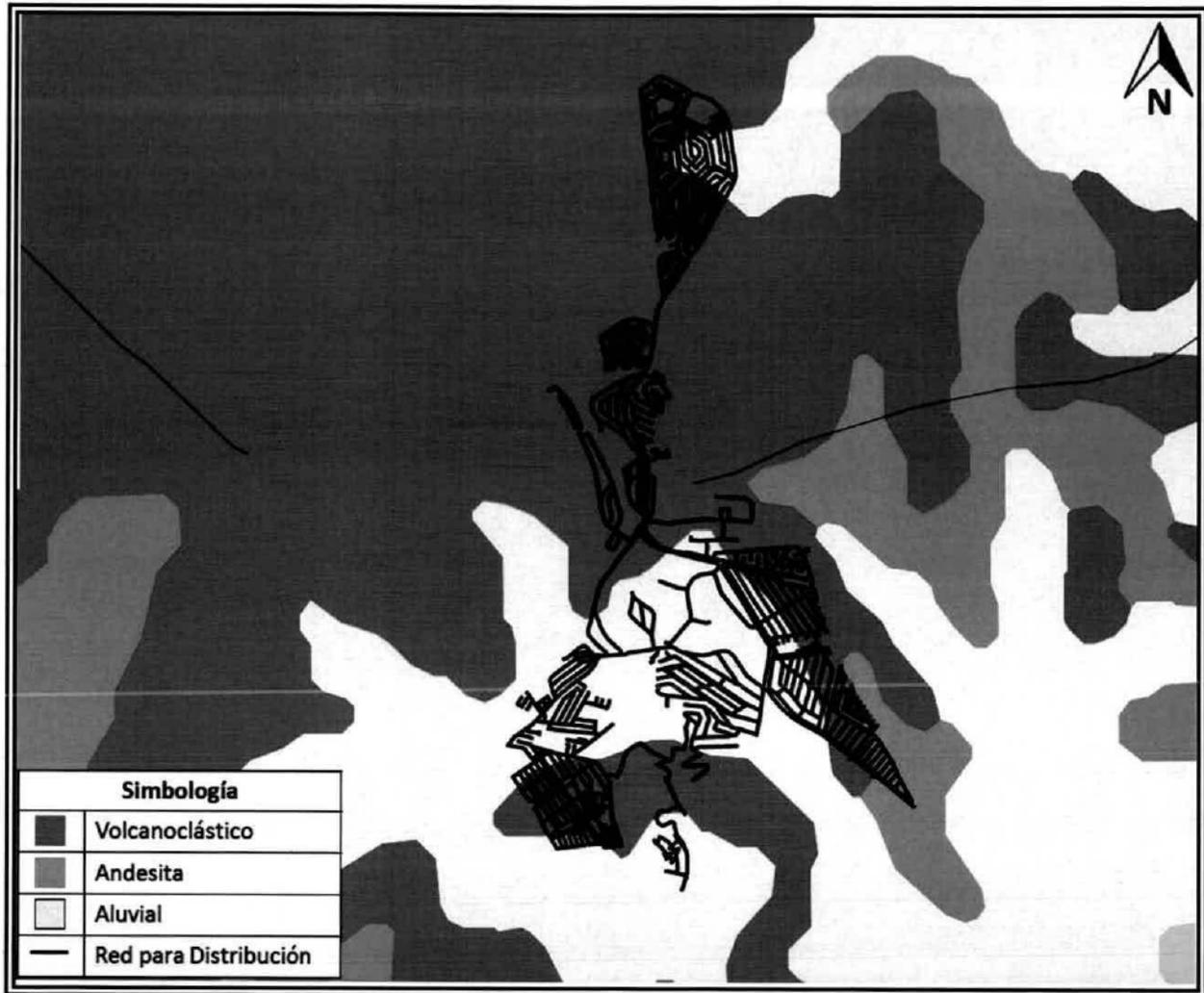
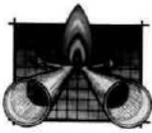


Figura III.4.8 Geología de la zona del proyecto

Fuente: Mapa Digital de México V6.1 INEGI

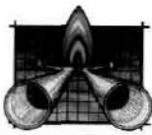
### **Características geomorfológicas y del relieve.**

#### Estado de México

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

En el suroeste hay una sierra conformada por rocas metamórficas, (han sufrido cambios por la presión y altas temperaturas) sedimentarias, (se forman en las playas, los ríos y océanos o en donde se acumulen la arena y barro) ígneas intrusivas (formadas debajo de la superficie de la Tierra) e ígneas extrusivas o volcánicas (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra); con un valle ubicado entre serranías, en esta zona se encuentra la altura más baja (400 m) en el cañón que ha formado el río San Pedro.

En el centro se encuentra un lomerío con sierras de origen ígneo extrusivo o volcánico, volcanes de edad geológica cuaternaria y valles; se incluyen las depresiones que dieron origen al lago de Texcoco.



Al sureste está la elevación más importante, el volcán Popocatepetl con 5 500 metros sobre el nivel del mar.

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

A continuación se presenta un mapa representativo de las características geomorfológicas del Estado de México (Ver Figura III.4.9).

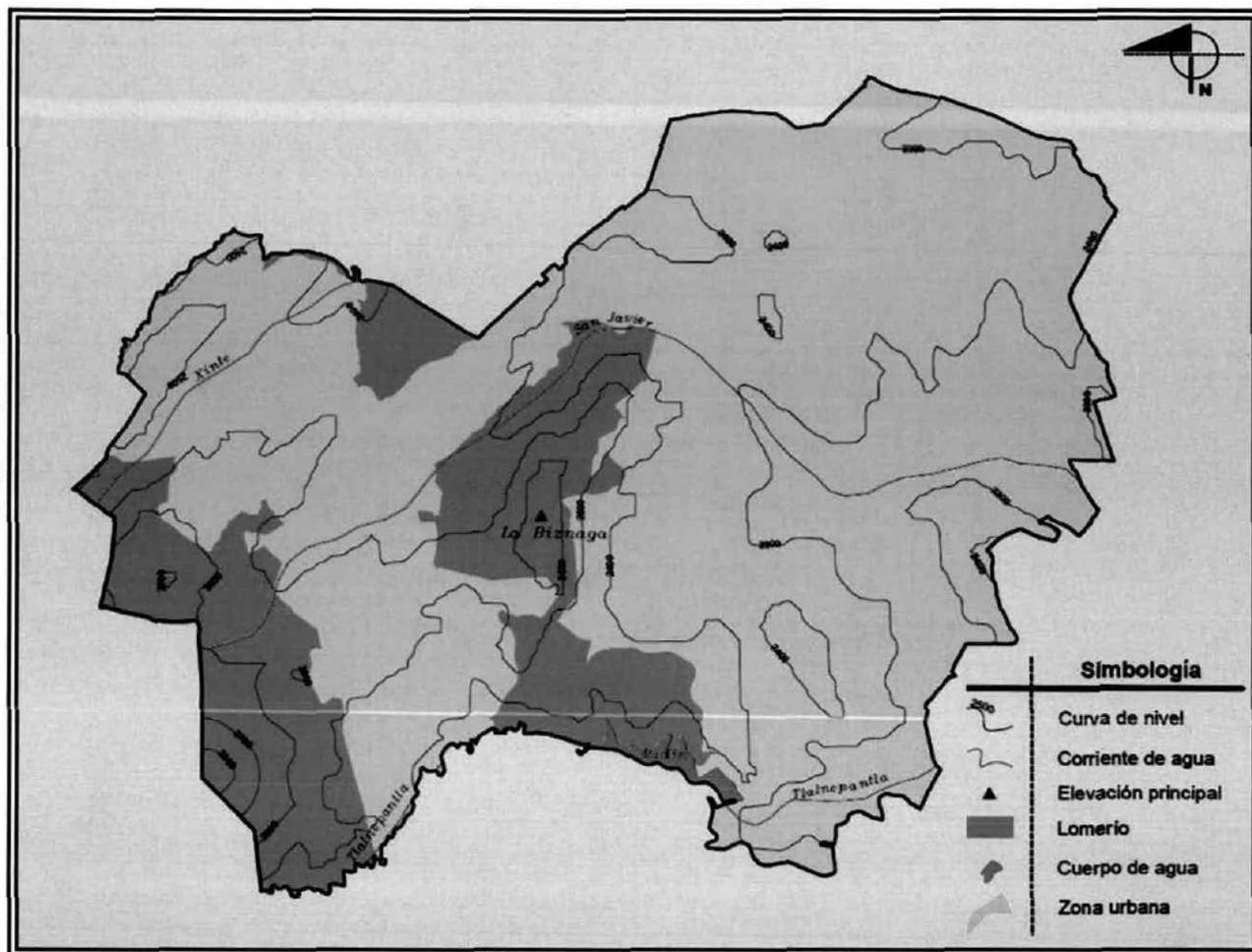
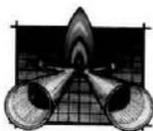


Figura III.4.9 Características geomorfológicas del Estado de México.

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

#### Municipio Atizapán de Zaragoza.

El municipio de Atizapán de Zaragoza se localiza en la subprovincia de lagos y volcanes del Anáhuac y específicamente en la región de lomeríos suaves. Pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico que se caracteriza como una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tiempos acumuladas en innumerables y sucesivos episodios volcánicos; la integran grandes sierras volcánicas, enormes coladas lávicas y conos dispersos o en enjambre. Sus principales elevaciones son el cerro de La Biznaga, el cerro de Atlaco, el cerro de La Condesa y el Cerro Grande.

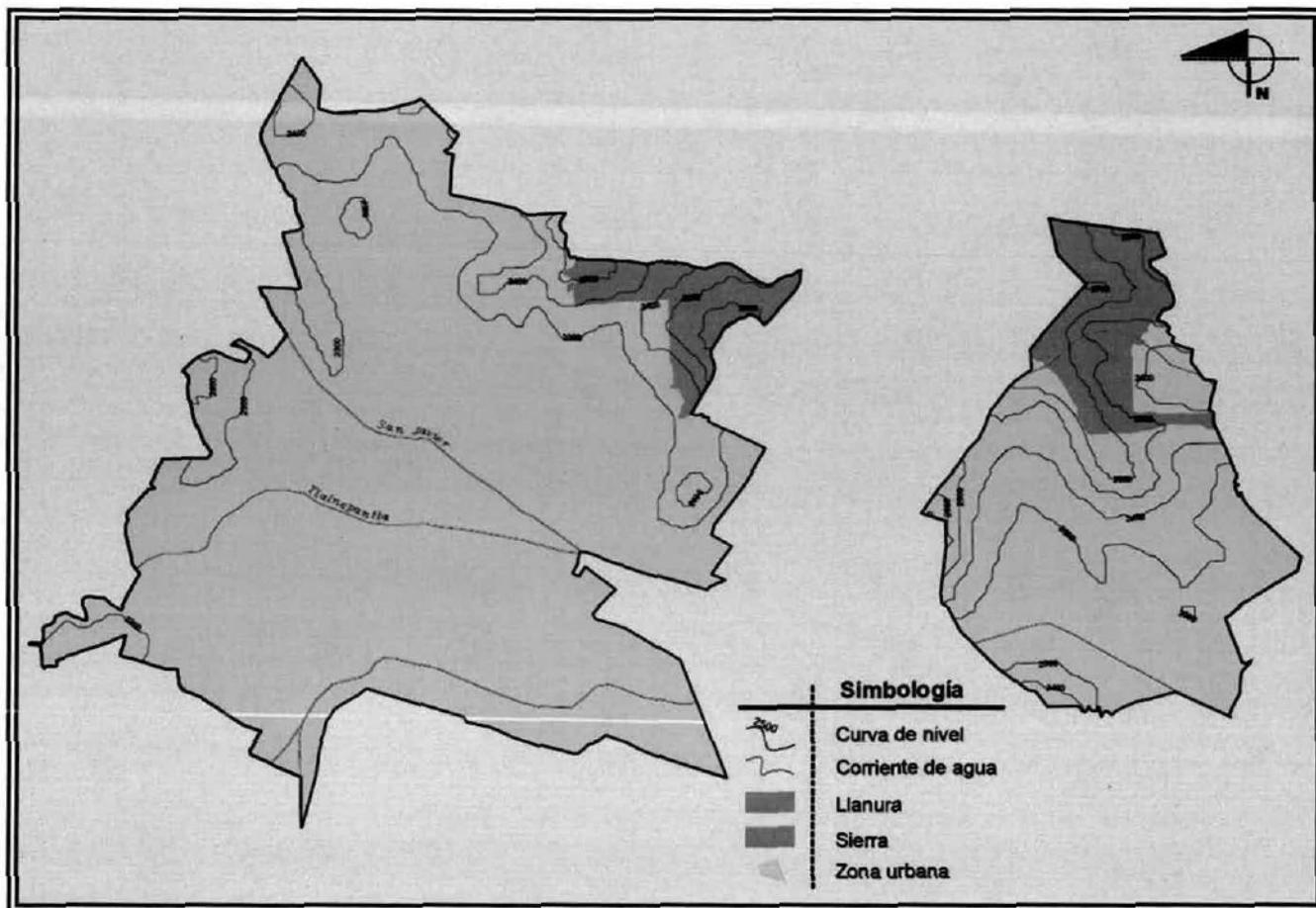
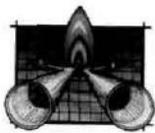


**Figura III.4.10** Tipo de relieve existente en el municipio de Atizapán de Zaragoza

Fuente: Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Municipio Atizapán de Zaragoza. Año 2010.

Municipio Tlalnepantla de Baz.

El municipio de Tlalnepantla de Baz cuenta con elevaciones que se extienden por la parte noroeste tienen de los 2 300 a 2 700 metros de altitud y corresponden a las estribaciones de la Sierra de Monte Alto, prolongación de la Sierra de las Cruces, límite occidental de la Cuenca de México. Se caracteriza por presentar provincias fisiográficas de Eje neovolcánico, subprovincias de Lagos y volcanes de Anáhuac y sistemas de toposformas denominadas Vaso lacustre, escudo volcanes lomerío de tobas, vaso lacustre salino y vaso lacustre con lomerío.



**Figura III.4.11** Tipo de relieve existente en el municipio de Tlalnepantla de Baz.

Fuente: Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.  
Municipio Tlalnepantla de Baz. Año 2010.



### Provincias Fisiográficas

El área donde se ubicará la red para distribución de gas natural se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia Fisiográfica de Lagos y volcanes de Anáhuac y dentro del Sistema de Topofromas denominado Llanura y Lomerío.

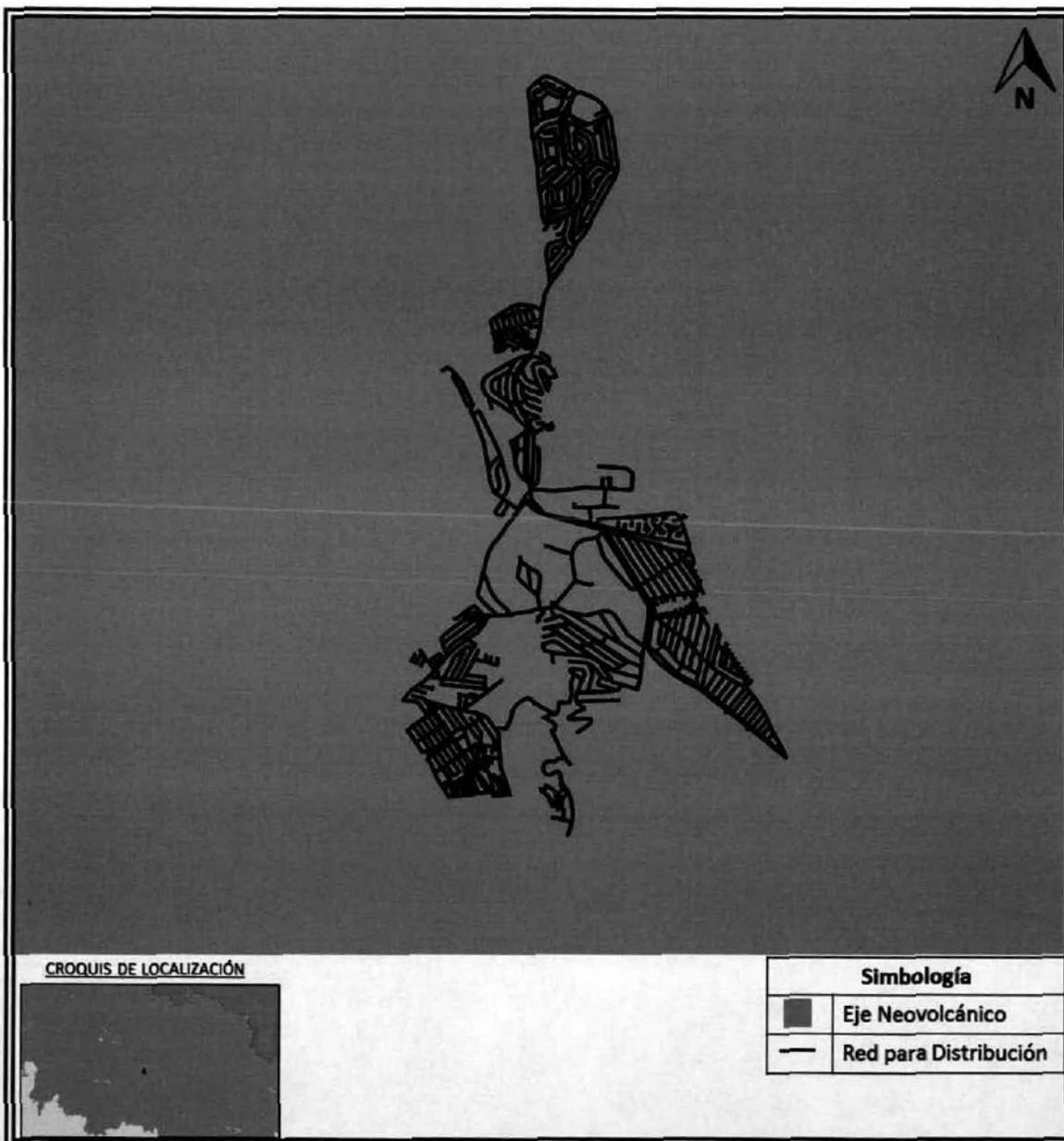


Figura III.4.12 Provincia Fisiográfica del proyecto

Fuente: Mapa Digital de México V6.1 INEGI

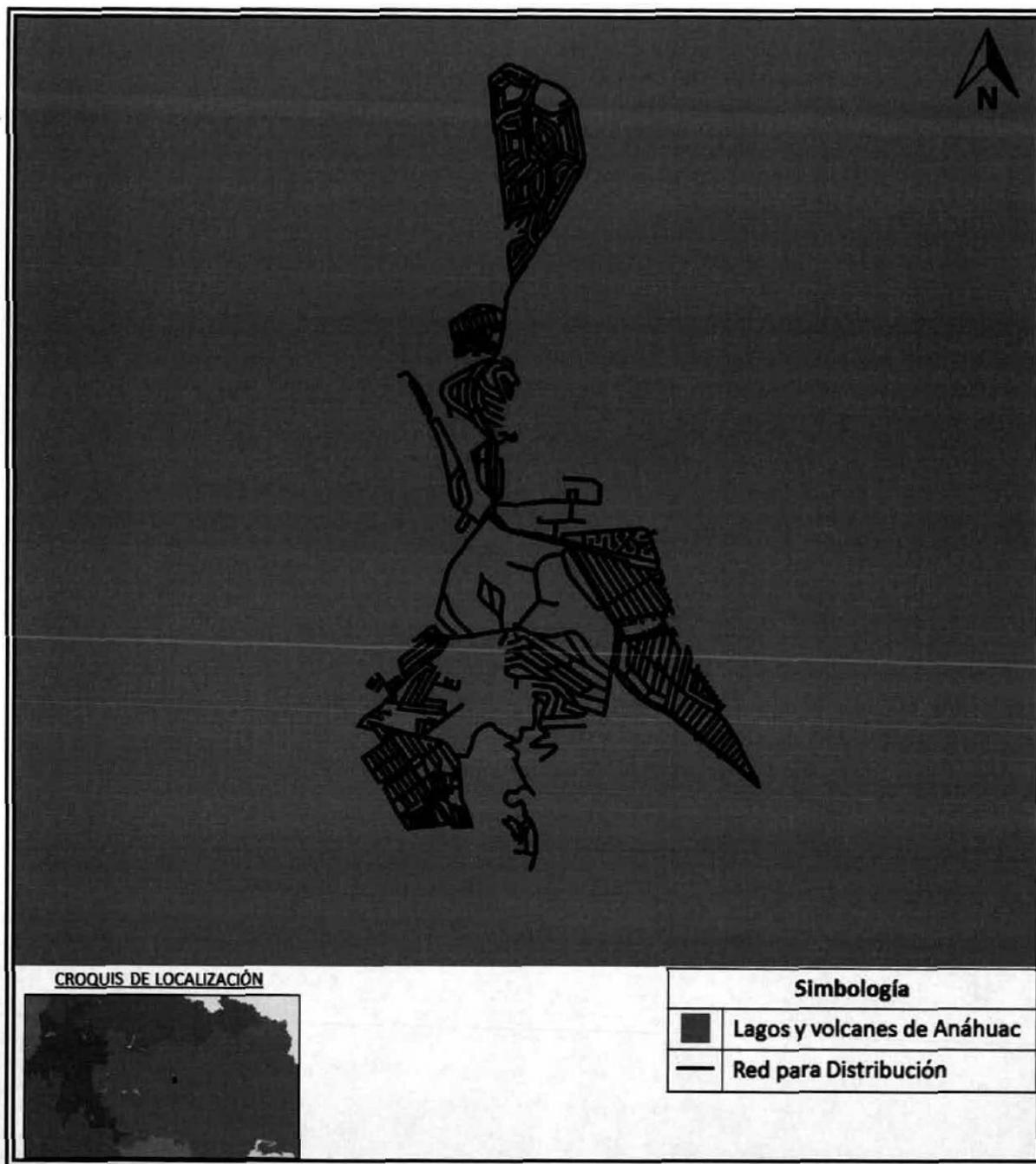
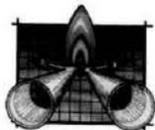


Figura III.4.13 Subprovincia Fisiográfica del proyecto

Fuente: Mapa Digital de México V6.1 INEGI

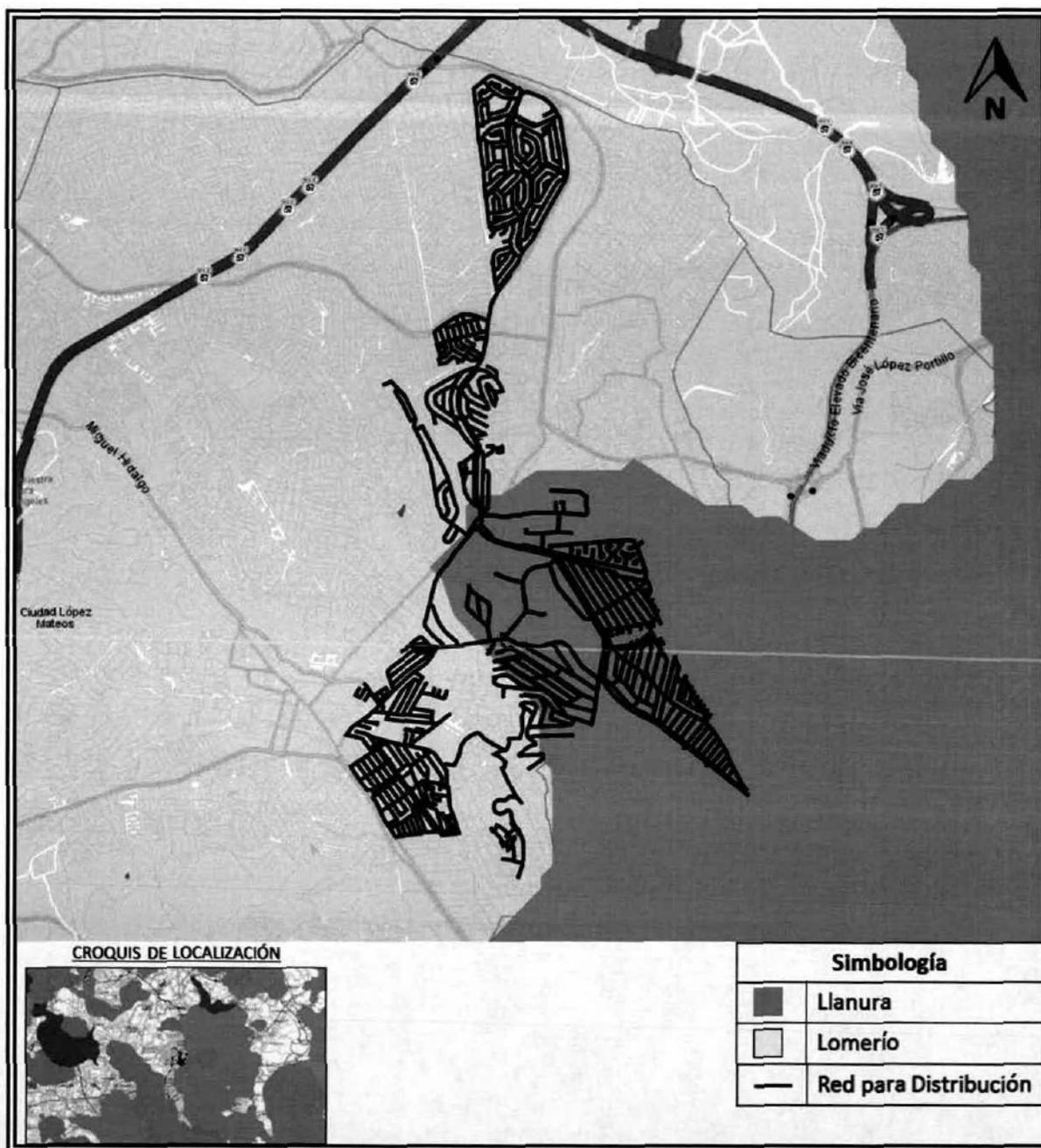
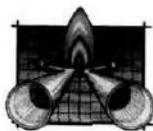
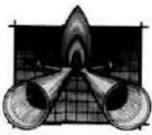


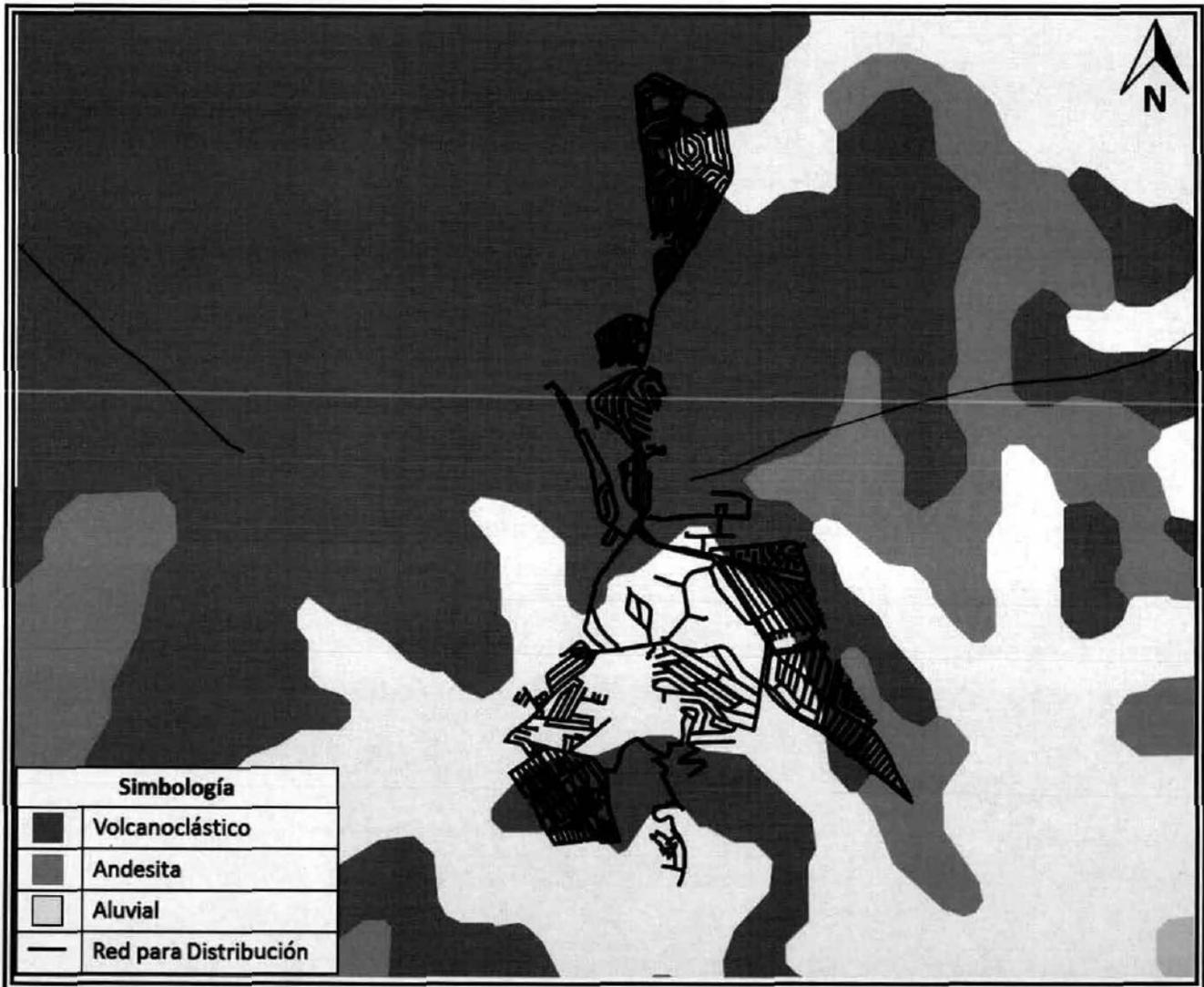
Figura III.4.14 Sistemas de Topoformas del proyecto

Fuente: Mapa Digital de México V6.1 INEGI



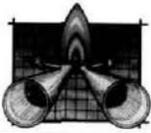
**Presencia de fallas y fracturamientos.**

De acuerdo a los datos del INEGI y como se aprecia en la **Figura III.4.15**, en el trayecto propuesto para la instalación de la red para distribución de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., dentro de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, no se localizan fallas o fracturamientos geológicos, por lo cual, la empresa promotora del presente proyecto, realizara la instalación de las tuberías de polietileno con los procedimientos normales de construcción establecidos.



**Figura III.4.15** Geología presente en la trayectoria de la red para distribución, apreciándose la inexistencia de fallas y/o fracturamientos.

Fuente: Mapa Digital de México V6.1 INEGI



**Susceptibilidad de la zona.**

El área donde se realizara la instalación y operación de la red para distribución de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se ubica dentro de una zona con clasificación sísmica tipo B (Ver Figura III.4.16), la cual es una zona 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.

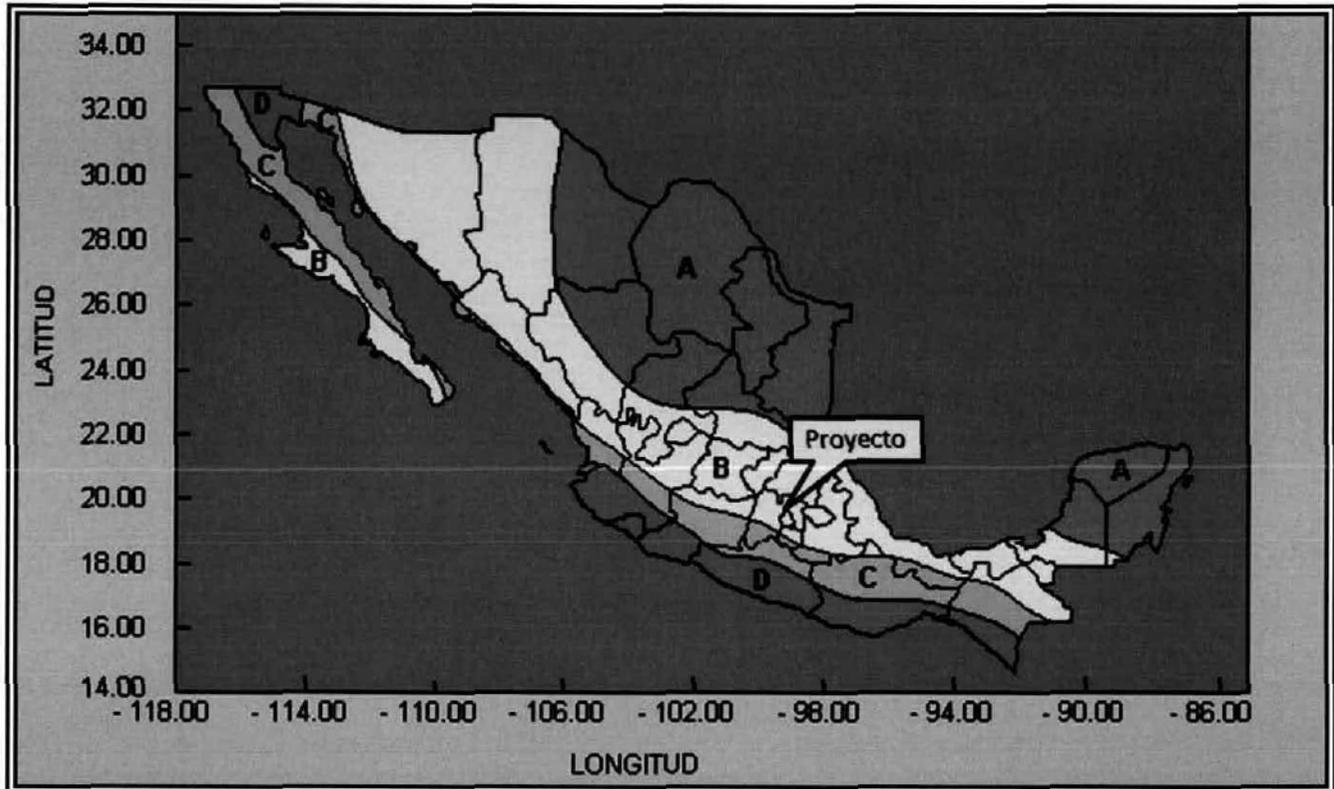


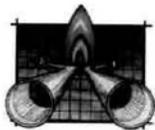
Figura III.4.16 Mapa de Zonificación Sísmica de la República Mexicana.

Fuente. Servicio Sismológico Nacional (SSN)

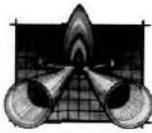
De acuerdo a los datos registrados en el Servicio Sismológico Nacional (SSN), no se cuenta con registros de sismos presentados en los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz en el Estado de México desde el año 2006 a la fecha. (Ver Tabla IV.2.1.3).

Tabla III.4.2 Sismos registrados en el Estado de México.

Fecha	Profundidad (km)	Escala	Zona
2006-02-02	14	3,5	3 km al NOROESTE de S MATEO HUITZILZINGO, MEX
2006-02-11	5	3,5	3 km al NOROESTE de XICO, MEX
2008-02-06	16	3,7	29 km al SUROESTE de TEMASCALCINGO, MEX
2009-05-03	17	3,2	2 km al ESTE de S MARTIN CUAUTLALPAN, MEX
2009-07-04	20	3,5	32 km al SURESTE de TEJUPILCO, MEX
2009-07-14	13	3,6	2 km al NORESTE de S JUAN ZITLALTEPEC, MEX
2009-11-01	10	3,7	7 km al SURESTE de OZUMBA, MEX
2010-03-05	5	3,0	6 km al SURESTE de S MATEO HUITZILZINGO, MEX



Fecha	Profundidad (km)	Escala	Zona
2010-06-28	14	3,5	5 km al ESTE de S MIGUEL COATLINCHAN, MEX
2010-07-05	10	3,7	3 km al SUROESTE de S MATEO HUITZILZINGO, MEX
2010-07-05	9	3,2	2 km al NORESTE de CHALCO, MEX
2010-07-11	16	3,6	6 km al ESTE de TEMASCALCINGO, MEX
2011-04-06	16	3,6	34 km al SUROESTE de TEJUPILCO, MEX
2011-09-05	16	3,1	4 km al SUR de SAN RAFAEL, MEX
2011-09-19	2	3,7	15 km al SURESTE de SAN RAFAEL, MEX
2011-12-10	9	3,2	5 km al NORTE de OZUMBA, MEX
2011-12-31	4	3,1	9 km al ESTE de S FRANCISCO ACUAUTLA, MEX
2012-01-05	1	3,2	7 km al SURESTE de AMECAMECA, MEX
2012-04-14	2	3,6	11 km al SURESTE de AMECAMECA, MEX
2012-04-17	7	2,4	1 km al SUROESTE de NAUCALPAN DE JUAREZ, MEX
2012-06-25	3	3,4	4 km al OESTE de CD NEZAHUALCOYOTL, MEX
2012-07-08	14	3,4	3 km al SURESTE de S MARTIN CUAUTLALPAN, MEX
2012-07-08	2	3,5	3 km al NOROESTE de XICO, MEX
2012-07-09	5	3,5	1 km al NOROESTE de S MATEO HUITZILZINGO, MEX
2012-07-14	6	3,5	2 km al OESTE de S MARTIN CUAUTLALPAN, MEX
2012-07-14	3	3,4	2 km al NORESTE de CHALCO, MEX
2012-07-15	2	3,4	5 km al SURESTE de CHALCO, MEX
2013-01-10	4	3,9	4 km al SURESTE de AMECAMECA, MEX
2013-02-03	5	3,2	10 km al ESTE de OZUMBA, MEX
2013-03-25	7	3,8	14 km al SURESTE de OZUMBA, MEX
2013-05-06	3	3,4	19 km al ESTE de OZUMBA, MEX
2013-06-23	5	3,4	3 km al NOROESTE de S MIGUEL COATLINCHAN, MEX
2013-06-25	1	3,6	16 km al ESTE de OZUMBA, MEX
2013-08-11	10	3,1	3 km al NORESTE de STA MARIA AJOLOAPAN, MEX
2013-08-25	5	3,1	4 km al SUROESTE de LOS REYES ACAQUILPAN, MEX
2013-08-25	5	3,0	5 km al OESTE de CD NEZAHUALCOYOTL, MEX
2013-09-04	5	3,1	2 km al SUR de S MIGUEL COATLINCHAN, MEX
2013-09-04	5	3,2	5 km al OESTE de LOS REYES ACAQUILPAN, MEX
2013-09-23	3	3,4	6 km al ESTE de TEQUIXQUIAC, MEX
2013-12-24	2	3,7	3 km al NORESTE de AMECAMECA, MEX
2013-12-24	2	3,4	4 km al SURESTE de SAN RAFAEL, MEX
2014-01-21	1	3,9	15 km al SURESTE de AMECAMECA, MEX
2014-03-03	3	3,3	15 km al SURESTE de AMECAMECA, MEX
2014-09-02	12	3,0	5 km al ESTE de JUCHITEPEC, MEX
2014-09-04	2	3,3	19 km al ESTE de OZUMBA, MEX
2015-02-23	4	2,6	13 km al SURESTE de AMECAMECA, MEX
2015-03-02	4	2,0	5 km al NORTE de OZUMBA, MEX
2015-04-06	2	2,6	8 km al NOROESTE de JUCHITEPEC, MEX
2015-05-09	20	3,6	19 km al NORESTE de TEJUPILCO, MEX
2015-05-12	2	3,3	14 km al SURESTE de TENANGO DE ARISTA, MEX
2015-05-18	88	3,9	13 km al NORTE de TEJUPILCO, MEX
2015-06-12	5	3,9	7 km al NORESTE de TENANGO DE ARISTA, MEX
2015-07-23	5	2,9	18 km al ESTE de S MIGUEL COATLINCHAN, MEX
2015-07-27	7	2,7	16 km al SURESTE de AMECAMECA, MEX
2015-07-27	4	3,4	17 km al SURESTE de AMECAMECA, MEX
2015-07-27	4	1,5	18 km al ESTE de AMECAMECA, MEX
2015-07-27	4	1,5	18 km al ESTE de AMECAMECA, MEX
2015-09-14	7	2,2	18 km al SURESTE de AMECAMECA, MEX
2015-09-20	2	2,4	7 km al NORESTE de STA MARIA ATARASQUILLO, MEX



Fecha	Profundidad (km)	Escala	Zona
2015-10-15	1	2,6	15 km al ESTE de OZUMBA, MEX
2015-10-22	20	2,4	11 km al SURESTE de AMECAMECA, MEX
2016-02-24	7	2,3	6 km al NORESTE de STA MARIA ATARASQUILLO, MEX

Fuente. Servicio Sismológico Nacional (SSN)

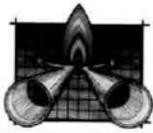
En base a la tabla anterior, se observa que en los últimos años no se han registrado sismos en la zona del proyecto. Por lo que se considera que los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz no son susceptibles a movimientos sísmicos.

En lo referente a la susceptibilidad de la zona a erupciones volcánicas (Ver Figura III.4.17), cabe mencionar que los municipios donde tendrá incidencia la red para distribución de gas natural, no se localizan dentro del área de influencia volcánica.



Figura III.4.17 Volcanes existentes en la República Mexicana.

Fuente. Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED).



❖ CLIMA.

Tipo de clima.

Estado de México

El 73% del estado presenta clima templado subhúmedo, localizado en los valles altos del norte, centro y este; el 21% es cálido subhúmedo y se encuentra hacia el suroeste, el 6% seco y semiseco, presente en el noreste, y 0,16% clima frío, localizado en las partes altas de los volcanes.

La temperatura media anual es de 14,7°C, las temperaturas más bajas se presentan en los meses de enero y febrero son alrededor de 3°C. La temperatura máxima promedio se presentan en abril y mayo es alrededor de 25°C.

Las lluvias se presentan durante el verano en los meses de junio a septiembre, la precipitación media del estado es de 900 mm anuales.

El Nevado de Toluca (Alberge, Estación de Microondas), se registra una temperatura media anual de 3,9°C, que es la más baja de todo el país.

En el estado se practica la agricultura de riego y de temporal siendo los principales cultivos: maíz, chícharo verde, cebada, frijol, papa, alfalfa, trigo, aguacate y guayaba entre otros.

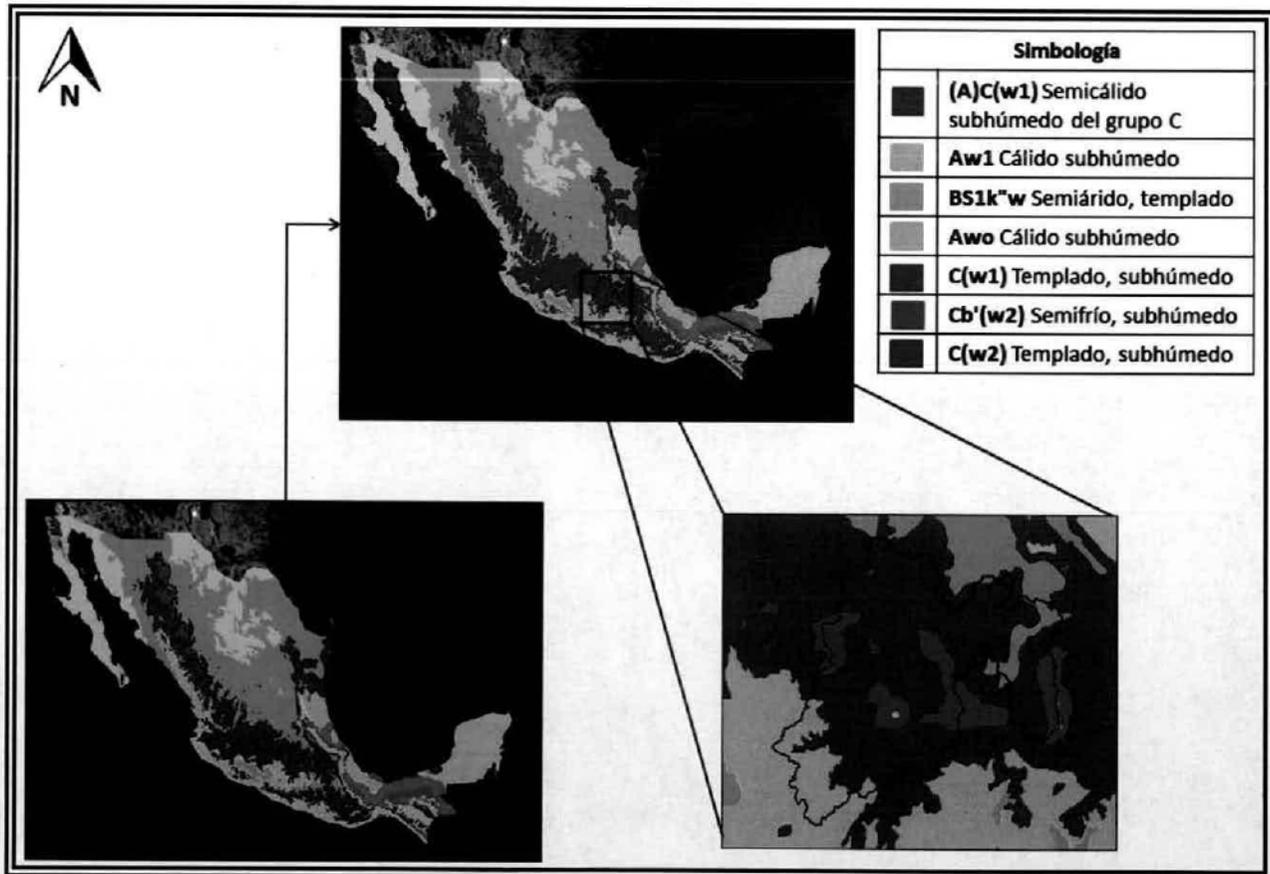
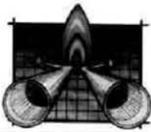


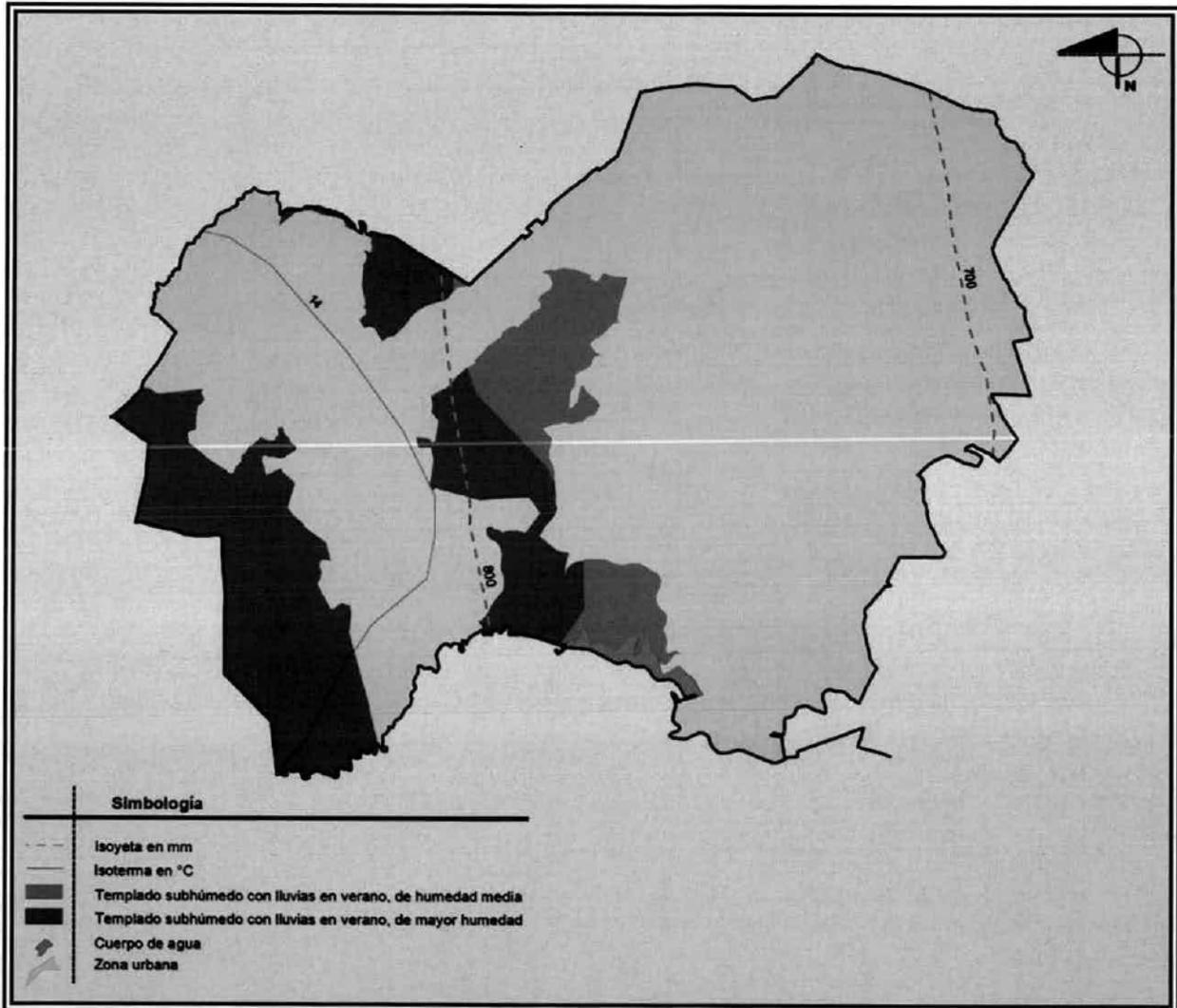
Figura III.4.18 Climatología característica del Estado de México.

Fuente: Portal de Geoinformación.  
Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.  
Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO).



### Municipio de Atizapán de Zaragoza

Los climas predominantes en el municipio de Atizapán de Zaragoza (**Ver Figura III.4.19**) son: Templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (57,16%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (38,45%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (4,39%). Además el rango de temperaturas varía desde los 12°C a los 16°C, con un rango de precipitación de 600 a 1 000 mm.

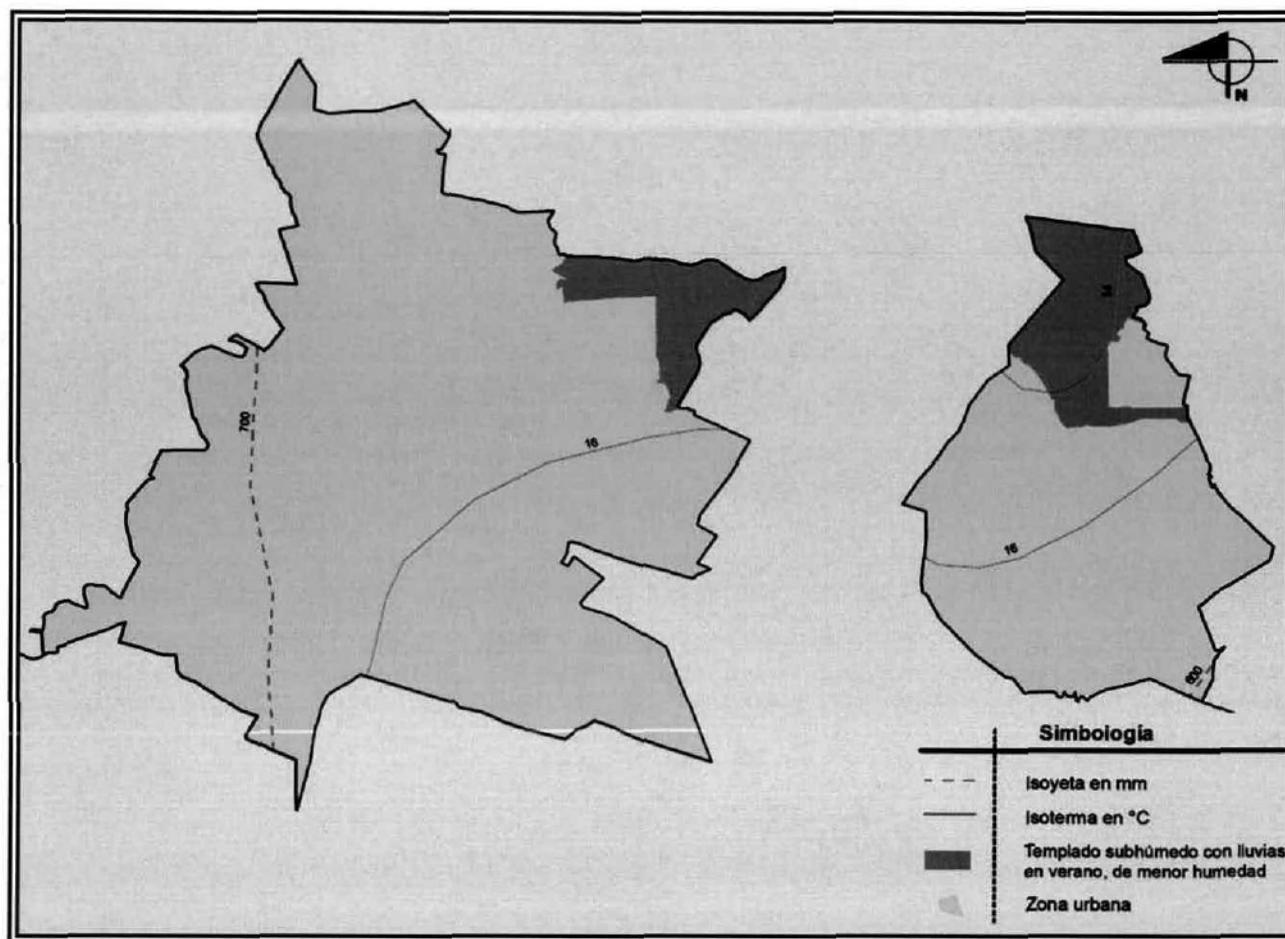
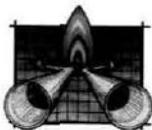


**Figura III.4.19** Tipos de climas existentes en el municipio de Atizapán de Zaragoza.

Fuente: Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.  
Municipio Atizapán de Zaragoza. Año 2010.

### Municipio de Tlalnepantla de Baz.

Los climas predominantes en el municipio de Tlalnepantla de Baz (**Ver Figura III.4.20**) son: Templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (83,29%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (16,71%). Además el rango de temperaturas varía desde los 12°C a los 18°C, con un rango de precipitación de 500 a 800 mm.



**Figura III.4.20** Tipos de climas existentes en el municipio de Tlalnepantla de Baz.

Fuente: Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.  
Municipio Tlalnepantla de Baz. Año 2010.

Como se aprecia en la **Figura III.4.21**, el tipo de clima predominante en el área del proyecto es Templado Subhúmedo

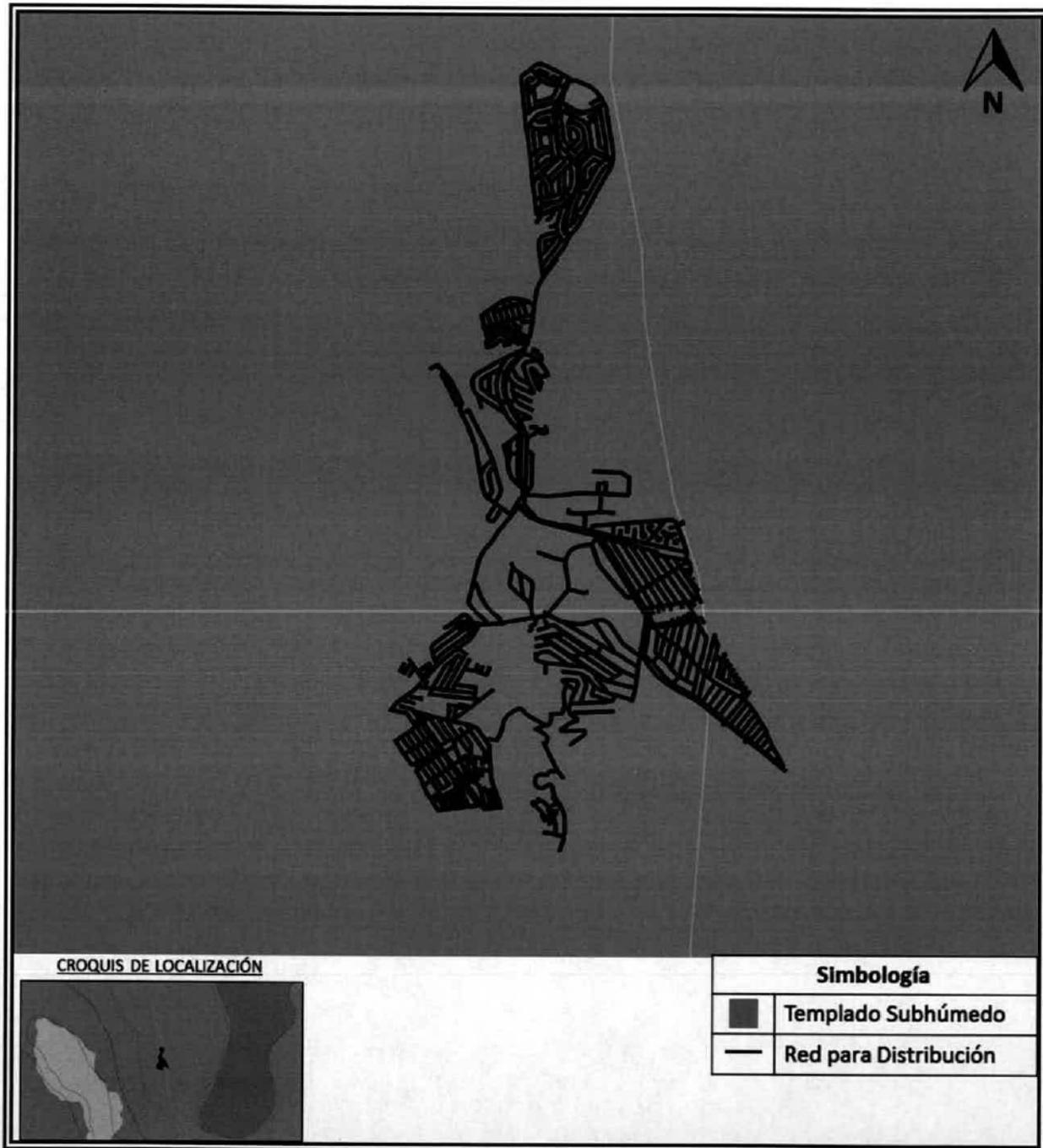
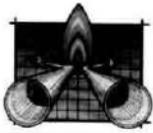
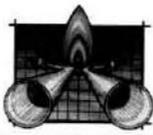


Figura III.4.21 Tipos de climas existentes en la zona del proyecto

Fuente: Mapa Digital de México V6.1 INEGI



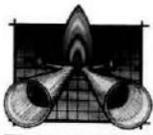
**Fenómenos Climatológicos.**

Información histórica de Fenómenos Climatológicos.

México ha sufrido los efectos de tormentas tropicales y ciclones en los últimos 14 años, provenientes tanto del Océano Atlántico como del Océano Pacífico, a continuación se presentan datos históricos de los eventos climatológicos ocurridos en el período del 2001 al 2014.

**Tabla III.4.3 Huracanes y tormentas tropicales registradas en México del 2001 al 2014.**

Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
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	Barry	TT	Campeche, Tabasco, Veracruz, Puebla y Tlaxcala
		Fernand	TT	Campeche, Tabasco, Veracruz, Puebla y Tlaxcala
		Ingrid	TT	Campeche, Tabasco, Veracruz, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León e Hidalgo
	Atlántico	Barry	TT	Campeche, Tabasco, Veracruz, Puebla y Tlaxcala
		Fernand	TT	Campeche, Tabasco, Veracruz, Puebla y Tlaxcala
		Ingrid	TT	Campeche, Tabasco, Veracruz, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León e Hidalgo
2012	Pacífico	Bud	H3	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit.
		Carlotta	H2	Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Tlaxcala y Sur de Veracruz.
		Norman	TT	Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco y Baja California Sur
		Paul	H3	Baja California Sur, Sinaloa, Sonora, Durango, Nayarit y Jalisco.
	Atlántico	Ernesto	H1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.
		Helene	TT	Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca
2011	Pacífico	DT 12E	DT	Oaxaca y Chiapas.
		Jova	H2	Jalisco, Colima, Michoacán y Nayarit.
		DT 8E	DT	Michoacán, Colima y Jalisco.
		Beatriz	H1	Guerrero, Colima, Michoacán y Jalisco.
	Atlántico	Rina	TT	Quintana Roo.
		Nate	TT	Tabasco y Veracruz.
		Harvey	DT	Chiapas, Tabasco, Veracruz y Oaxaca.
Arlene	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas, e Hidalgo.		
2010	Atlántico	Richard	DT	Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Tabasco
		Matthew	DT	Campeche y Veracruz
		Karl	TT (H3)	Quintana Roo, Veracruz y Campeche
		Hermine	TT	Tamaulipas
		DT 2	DT	Tamaulipas
		Alex	TT (H2)	Quintana Roo, Campeche, Tamaulipas y Nuevo León
2009	Pacífico	Georgette	TT	BCS y Sonora



Año	Océano	Nombre	Categoría	Estados Afectados
		DT 11E	DT	Oaxaca y Veracruz
		Ágatha	TT	Chiapas
		Andrés	H1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco y Nayarit
		Jimena	H4	Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Colima y Guerrero
		Rick	H5	Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Jalisco
	Atlántico	Ida	H2	Yucatán y Quintana Roo
2008	Pacífico	Odile	TT	Guerrero, Michoacán y Colima
		Norbert	H2	BCS, Sonora y Chihuahua
	Atlántico	Marco	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla
	Pacífico	Lowell	DT	BCS, Sinaloa y Sonora
	Atlántico	Dolly	TT	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua
	Pacífico	DT 5E	DT	Michoacán
2007	Atlántico	Arthur	TT	Quintana Roo, Campeche y Tabasco
	Atlántico	Lorenzo	H1	Veracruz, Puebla e Hidalgo
	Pacífico	Henriette	H1	BCS y Sonora
	Atlántico	Dean	H5	Quintana Roo, Campeche, Veracruz, Puebla, Hidalgo y Querétaro
2006	Pacífico	Bárbara	TT	Chiapas
		Norman	DT	Colima, Michoacán y Jalisco
		Lane	H3	Sinaloa y Colima
2005	Atlántico	John	H2	BCS
		Wilma	H4	Quintana Roo y Yucatán
		José	TT	Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Edo. de México y D.F.
		Gert	TT	Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas y Nuevo León
	Pacífico	Emily	H4	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas y Nuevo León
	Pacífico	Dora	TT	Guerrero, Michoacán y Colima
	Atlántico	Cindy	DT	Quintana Roo y Yucatán
Atlántico	Bret	TT	Veracruz, Tamaulipas, San Luis Potosí e Hidalgo	
2004	Pacífico	DT 16E	DT	Sinaloa
		Lester	TT	Guerrero
		Javier	DT	BCS y Sonora
2003	Pacífico	Marty	H2	BCS, Sonora y Baja California
		Ignacio	H2	BCS
2002	Atlántico	Erika	H1	Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Yucatán
	Pacífico	Kenna	H4	Nayarit, Jalisco, Sinaloa, Durango y Zacatecas
2001	Pacífico	Isidore	H3	Quintana Roo, Yucatán y Campeche
		Juliette	H1	BCS, Sonora y Sinaloa

H: Huracán  
 TT: Tormenta Tropical  
 DT: Depresión Tropical

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN) Comisión Nacional del Agua (CNA)

A continuación se muestran las áreas más susceptibles a huracanes dentro del país (Ver Figuras III.4.22 y III.4.23).

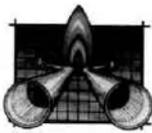


Figura III.4.22 Huracanes Moderados con impacto sobre México. Categorías I y II, durante el período de 1970 al 2011.



Figura III.4.23 Huracanes Intensos con impacto sobre México. Categorías III, IV y V, durante el período de 1970 al 2008.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN)



De acuerdo a la **Tabla III.4.3** y a las **Figuras III.4.22 y III.4.23**, se puede considerar que el área donde se ubicará el proyecto, no es susceptible de fenómenos climatológicos, tales como Huracanes y Tormentas Tropicales, ya que si bien, en los últimos 14 años se han presentado huracanes (categoría I y II) y una Tormenta Tropical en el Estado de México, sin embargo, no se han ocasionado afectaciones graves a la infraestructura urbana de los municipios donde se ubicará la red para distribución.

#### ❖ **HIDROLOGÍA.**

##### **Hidrología superficial.**

##### **Estado de México.**

El estado de México está comprendido en tres grandes cuencas: Lerma, ocupa el 27,3 por ciento de la superficie estatal; el Balsas 37,2 por ciento y el Pánuco 35,5 por ciento.

El río Lerma tiene una extensión aproximada de 125 kilómetros, nace en el municipio de Almoloya del Río y pasa por San Antonio la Isla, Tianguistenco, Texcalyacac, Atizapán de Santa Cruz, Capulhuac, San Mateo Atenco, Metepec, Lerma, Toluca, Oztolotepec, Temoaya, Almoloya de Juárez, Ixtlahuaca, Jocotitlán, Atlacomulco y Temascalcingo. Por el margen derecho recibe las aguas de los ríos Tianguistenco, la ciénega de Texcaltenango, el Ocoyoacac, el Amealco, el Atarasquillo, el San Pedro, el Caparrosa, el Temoaya, el Solano, los manantiales de Jocotitlán y el Sila; y por el izquierdo, el Verdiguél, el Calixtlahuaca, el Almoloya de Juárez, el Santa María del Monte y el Mineral del Oro.

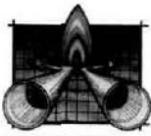
Toda la región sur del estado forma parte de la cuenca del río Balsas, el Ocuilan o Chalma (con sus afluentes Malinalco, Zumpahuacán, Zempoala y Zarcas) se une al Amacuzac ya en el estado de Morelos; el río Tenango pasa subterráneamente por las grutas de Cacahuamilpa y llega al estado de Guerrero; el Malinaltenango se vierte en el Apetlahuacán; el Almoloya, el Sultepec e Ixtapan desembocan directamente en el Balsas; mientras el Temascaltepec y el de La Asunción lo hacen en el Cutzamala. El de La Asunción recibe al de Valle de Bravo, al de Amealco de Becerra y al de Ixtapan del Oro.

La cuenca del río Pánuco está unido a la cuenca de México y tiene como fuentes originales las subcuencas del lago de Texcoco, que recoge las aguas de los ríos la Asunción, los Remedios, Tlalmanalco o de la Compañía, Río Frío, los Reyes y Panoaya; y la de Zumpango y Cuautitlán, que capta las corrientes de Zumpango, Cuautitlán, Coscomate, San Isidro y Aculco.

Aparte de las espectaculares lagunas del Sol y la Luna en el Nevado de Toluca, en el estado se encuentran las del cráter de Cerro Gordo; la de Atexcapan en Valle de Bravo; San Simón, en Donato Guerra; La que se halla entre San Pedro y la Concepción de los Baños; Tepetitlán, en San Felipe del Progreso; las cuatro de Acuitzilapan al pie del cerro Jocotitlán; El Rodeo, cerca de Xonacatlán; Xibojay y Santa Elena en Jilotepec y la de Huapango en Timilpan.

Asimismo, existen manantiales de aguas termales en Ixtapan de la Sal, Tonicaco, Apaxco, San Pedro de los Baños, Ixtapa, Valle de Bravo, Sultepec, Temascaltepec, Tejupilco.

Otro recurso hidrológico importante con que cuenta el estado, es el de las presas, siendo las más importantes: José Antonio Alzate, en Temoaya; Ignacio Ramírez, en Almoloya; Guadalupe, en Cuautitlán Izcalli; Madín, en Naucalpan; Vicente Guerrero, en Tlatlaya; Tepetitlán, en San Felipe del



Progreso; Valle de Bravo y Villa Victoria, en los municipios del mismo nombre; Huapango, en Timilpan; Ñadó, en Aculco; y Danho, en Jilotepec.

Actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), considera que las cuencas hidrológicas son las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos, y ha dividido el país en 13 Regiones Hidrológico – Administrativas (Ver Figura III.4.24), con el fin de administrar y preservar las aguas nacionales.

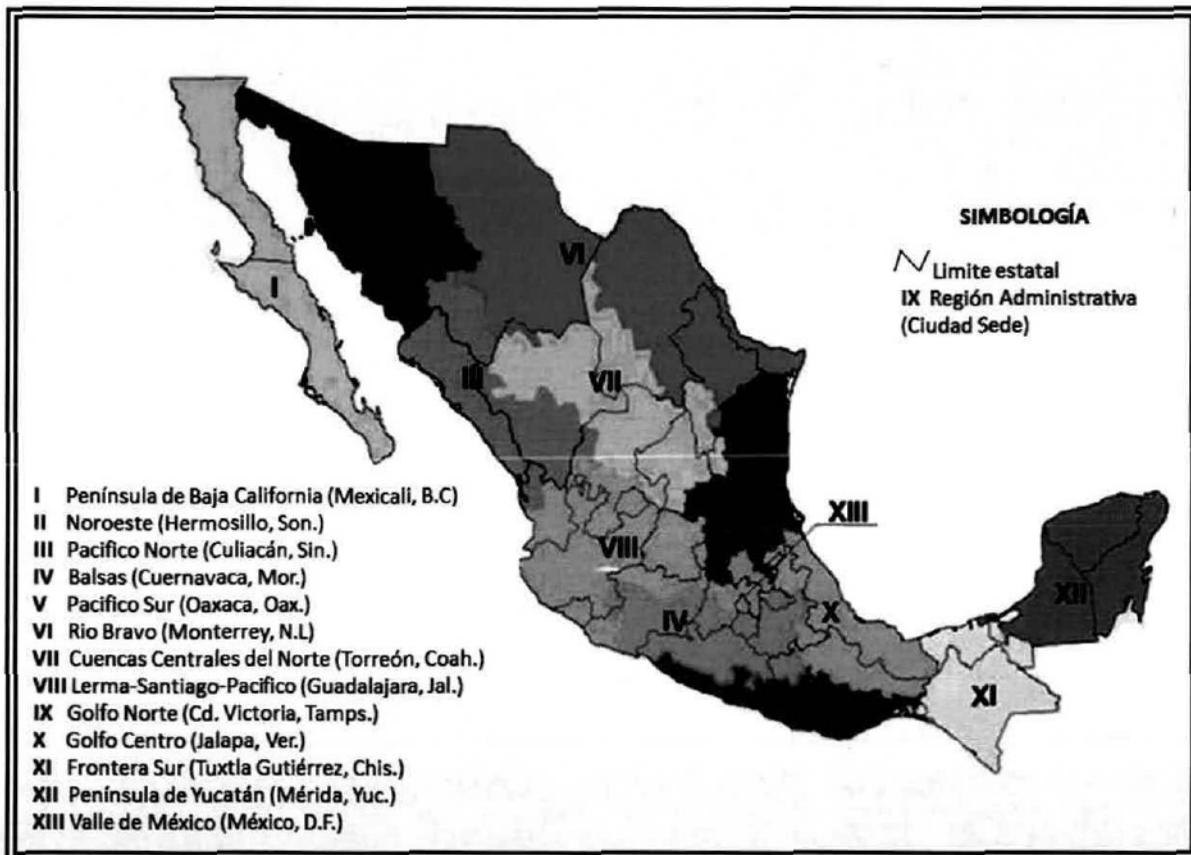


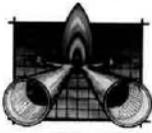
Figura III.4.24 Regiones Hidrológico-Administrativas del Territorio Nacional, establecidas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

#### Municipio de Atizapán de Zaragoza

El municipio de Atizapán de Zaragoza se encuentra ubicado en la región hidrográfica de Pánuco. Sus principales recursos son el río Tlalnepantla que lo cruza de suroeste a noroeste, la presa Madín que hace límite con Naucalpan y la presa Las Ruinas. Corren por territorio atizapense además, los arroyos La Bolsa, La Herradura, El Sifón, Los Cajones, El Tejocote y el Xhinté, que nacen en las colinas de la sierra de Monte Alto.

Fuente: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México.  
Municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México.



Municipio de Tlalnepantla de Baz

El municipio de Tlalnepantla de Baz se ubica en la región hidrográfica de Pánuco. Los ríos mas importantes que cruzan al municipio son: los Remedios, Tlalnepantla, y San Javier son las tres corrientes más importantes que cruzan el municipio.

Fuente: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México.  
Municipio de Tlalnepantla de Baz, Estado de México.

La red para Distribución de Gas Natural incide en la Región Hidrográfica Pánuco, en la cuenca Hidrográfica Rio Moctezuma y específicamente dentro de las Subcuencas Hidrográficas Río Cuautitlán y L. Texcoco y Zumpango (Ver Figuras III.4.25 a la III.4.27).

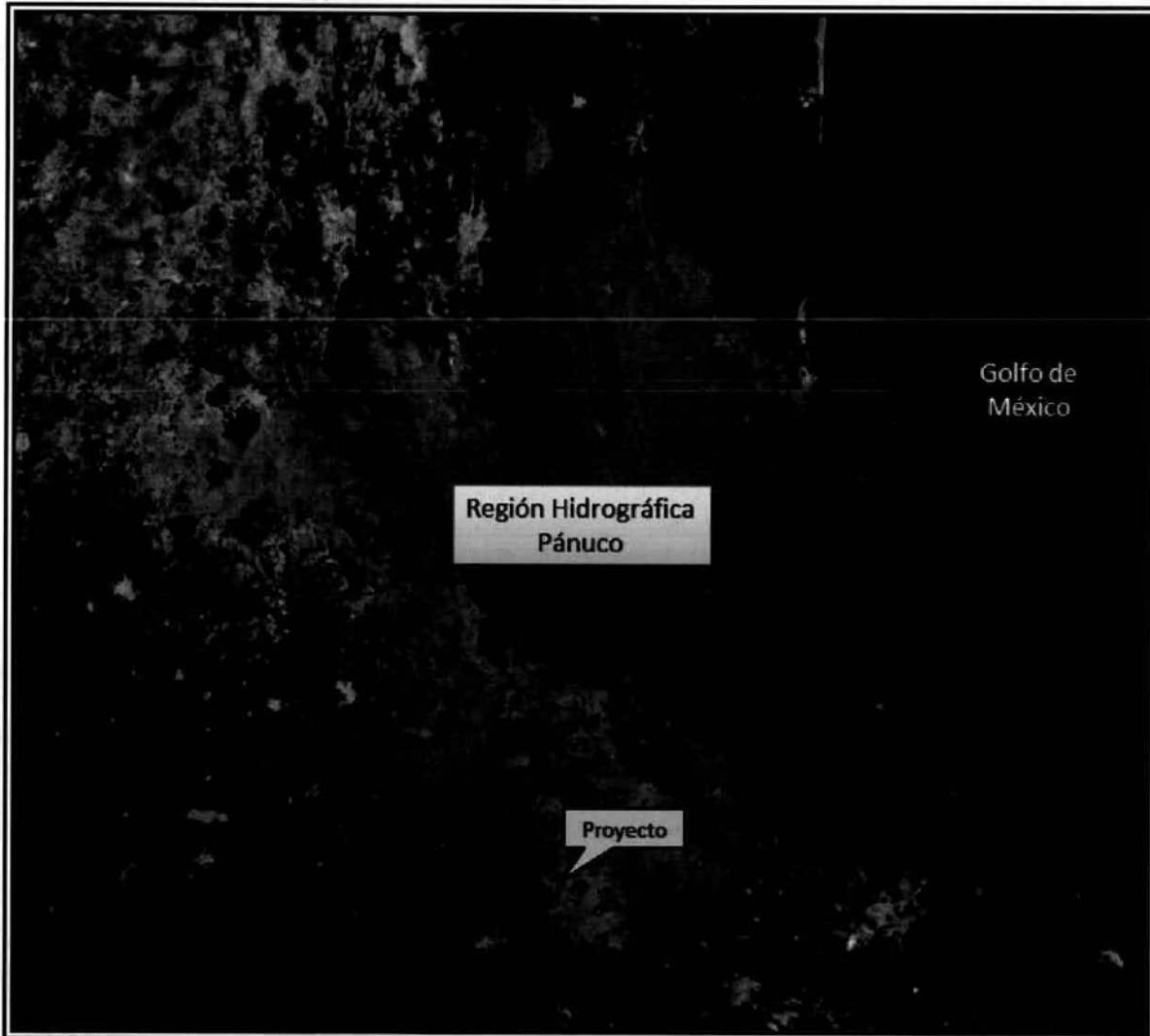


Figura III.4.25 Incidencia del proyecto dentro de la Región Hidrográfica Pánuco.

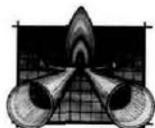
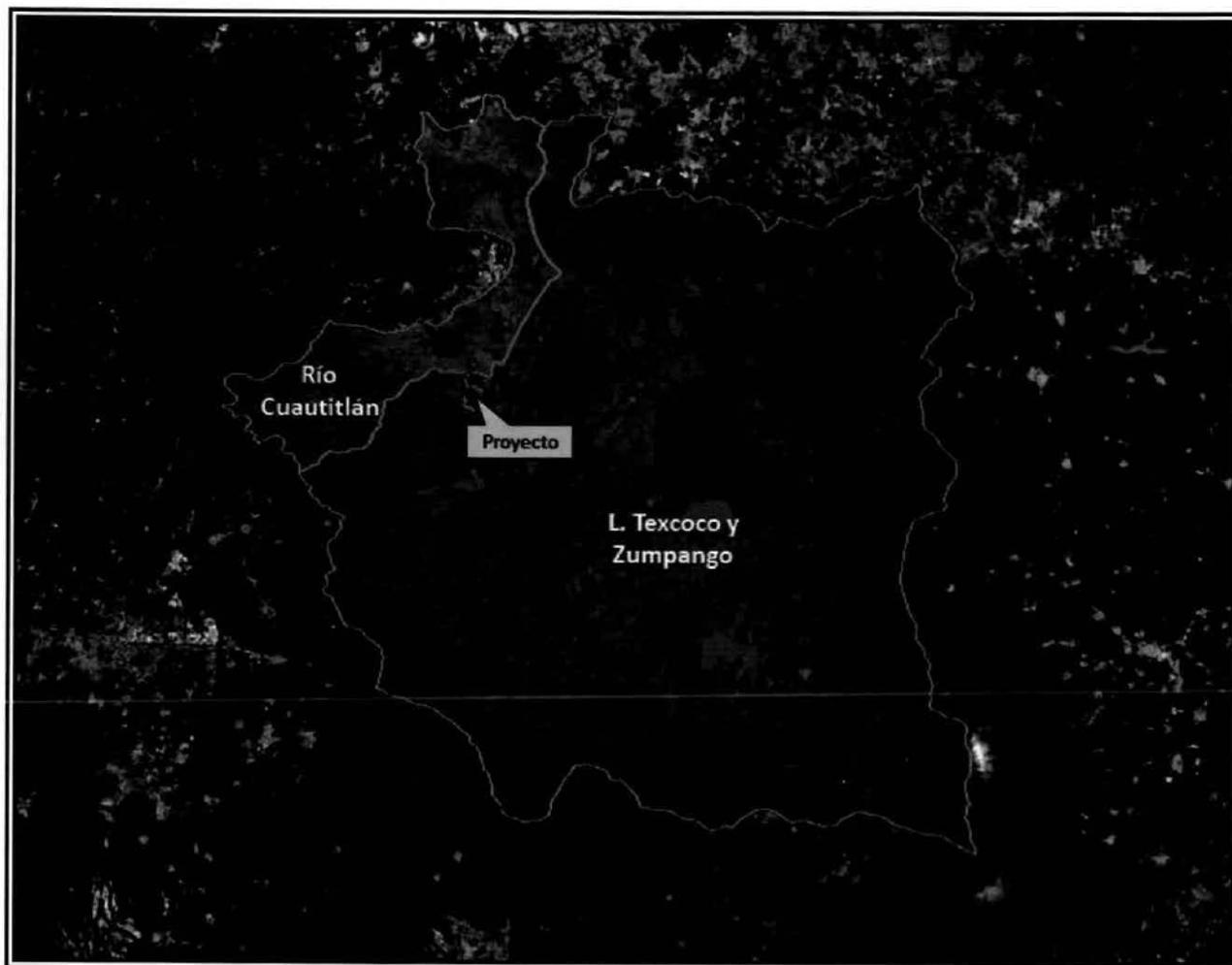
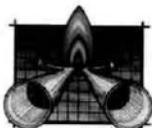


Figura III.4.26 Incidencia del proyecto dentro de la Cuenca Hidrográfica Rio Moctezuma



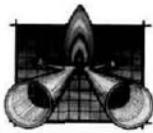
**Figura III.4.27** Incidencia del proyecto dentro de las Subcuencas Hidrográficas Río Cuautitlán y L. Texcoco y Zumpango

Cabe mencionar, que dentro de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, Estado de México, donde será ubicada la red para distribución de gas natural, no existen cuerpos de agua que serán cruzados mediante la técnica de perforación direccional.

### **Hidrología Subterránea**

Las fuentes de agua subterránea comprenden el agua que se infiltra y se almacena en los materiales porosos y permeables del subsuelo. El agua subterránea puede circular lentamente a través de estos materiales, y eventualmente aflorar a la superficie en forma de manantiales.

La hidrología del municipio de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz donde incide el proyecto, se nutre mediante el acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México.



### Acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

El acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México se encuentra ubicado en el sur poniente de la Cuenca del Valle de México, ocupa el 17% de la superficie de la cuenca endorreica.

La Ciudad de México y su área conurbada depende fundamentalmente para abastecimiento de agua potable del suministro del acuífero. La ciudad y el acuífero están separados, en su mayor parte por un acuitardo arcilloso, el espesor del acuitardo es de alrededor de 50 metros, el acuífero alcanza profundidades mayores a 800 metros; y en el se encuentran pozos con profundidades que oscilan entre 100 y 400 m

Dentro del acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México se consideran 13 Delegaciones del Distrito Federal y siete Municipios del Estado de México, entre ellos se encuentran los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz

#### Recarga Natural

Debido a que en el acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México se encuentra el mayor número de población, las posibles áreas en donde se podría tener una recarga natural se encuentran cementados o bien se ubican asentamientos irregulares, por lo que no se considera que exista una infiltración natural hacia el acuífero.

#### Recarga Inducida

La recarga inducida se da ya sea por medio de pozos de inyección, o bien por áreas de riego, sin embargo dentro de este acuífero no se tienen pozos de inyección y son muy pequeñas las áreas de riego, estas se localizan principalmente en algunos municipios del Estado de México. Por lo cual no se considera que exista una Recarga Inducida hacia el acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

#### Evapotranspiración

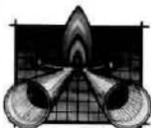
Debido que los niveles dentro del acuífero se encuentran a 20 metros de profundidad, así como la existencia de pavimentación en una gran área del acuífero, no se considera que existan salidas por evapotranspiración para el acuífero.

#### Descargas Naturales

La gran extracción que se tienen del agua subterránea ha ocasionado el descenso de nivele, así como la desaparición de manantiales, por lo que para el presente balance esta salida tiene un valor de cero.

Fuente: Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea.  
Comisión Nacional del Agua.

Cabe mencionar, que durante las actividades del proyecto no se verá afectada la hidrología subterránea existente en el área de influencia de la red para distribución de gas natural, ya que si bien se realizará una zanja para la instalación del gasoducto, la trinchera no tendrá una profundidad mayor a 1,5 m.



## FLORA.

### ❖ *Vegetación Terrestre.*

El análisis del uso de suelo y la vegetación permiten conocer el valor funcional del uso y el contenido de las comunidades vegetativas, ya que es importante respetar la vegetación existente como elemento estabilizador microclimático y estético, así como lograr la preservación de especies que son propias de la región.

#### Estado de México.

Así como los climas, la flora y fauna del estado se encuentran determinadas por los suelos, la altitud y los recursos acuíferos. Cuando se clasifica la flora por regiones específicas, se describe también el hábitat de muchas especies animales.

La flora del Estado de México puede estudiarse bajo las categorías que se mencionan a continuación.

**Bosque Coníferas y encino.** Se puede localizar a lo largo de la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico. Está muy relacionado con bosques de pinos, por lo que las comunidades de pino-encino son las que tiene la mayor distribución en los sistemas montañosos del país, y son a su vez, las más explotadas en la industria forestal de México.

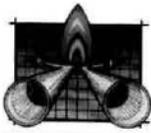
**Bosque de Oyamel:** Es un ecosistema especializado de altura que se presenta en 13 islas vegetacionales en los picos más altos de México y se localiza en menos del 0,5% del territorio mexicano. Nueve de estas islas montañosas se ubican en el Eje Neovolcánico Transversal, tres en la Sierra Madre Oriental, y una al norte de Baja California. Como la fisonomía general del bosque de oyamel es parecida a la de los bosques del norte de Canadá, se le llama un ecosistema de bosque boreal. De acuerdo a Rzedowski (1978) y Manzanilla (1974): "Los bosques de oyamel en México son reliquias de los extensos bosques boreales que avanzaron hacia el sur conforme los climas fríos descendieron en las latitudes tropicales durante los periodos de glaciación.

Los bosques de Oyamel son santuarios para la mariposa monarca y pulmones de la ciudad más grande del mundo, así como de los estados de Morelos, Hidalgo, Puebla, Michoacán, Jalisco, Guerrero, Tlaxcala, Veracruz y Distrito Federal.

**Bosque de Pino:** Se caracteriza por la presencia del género *Pinus* spp en un porcentaje mayor del 80%. Se localiza principalmente en las regiones montañosas del Estado de Puebla, en climas donde la temperatura media anual fluctúa entre 15,25° C, y en altitudes entre 2 500 a 2 750 metros sobre el nivel del mar, aunque se da el caso del *Pinus hartwegii* que se encuentra en altitudes superiores a los 3 000 metros.

**Pastizal:** Se caracteriza por su vegetación predominantemente gramínea como pastos y zacates. Es abundante en regiones semiáridas y de clima seco; es común en zonas planas o de topografía ligeramente ondulada. Los suelos derivados de roca volcánica son propicios para su crecimiento. Los pastizales en México ocupan 6% del territorio, se localizan principalmente en el norte del país y en las partes altas de las sierras donde la temperatura es extrema: mucho calor en el día y frío intenso durante la noche. Los pastizales del país se emplean para la producción ganadera, en general con una intensidad excesiva.

**Bosque de Táscate:** Son bosques formados por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que se les conoce como táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 m de regiones subcálidas templadas y semifrías, siempre en contacto con los bosques de



encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas. Las especies más comunes y de mayor distribución son *Juniperus flaccida*

Municipio de Atizapán de Zaragoza.

Los ecosistemas que coexisten en el municipio de Atizapán de Zaragoza, pese a que la parte central, noreste y sureste están prácticamente saturados por asentamientos humanos, aún es posible localizar bosques de eucaliptos al poniente del municipio así como zonas boscosas de nogales y cedros

Fuente: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México.  
Municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México.

Municipio de Tlalnepantla de Baz.

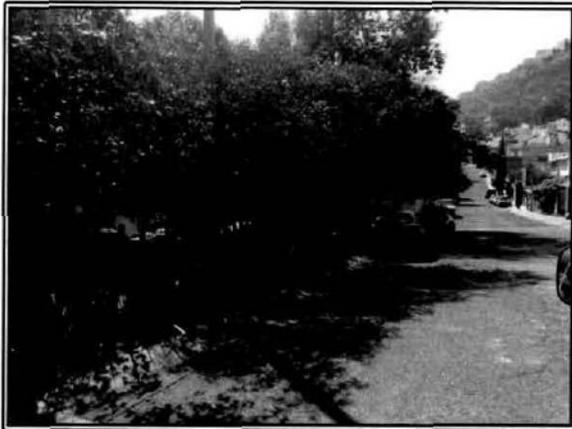
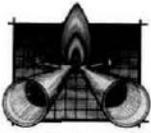
El municipio de Tlalnepantla de Baz al ser un municipio urbanizado en la mayoría de su territorio, la flora y la fauna endémicas de la región fueron reemplazadas por plantas y árboles cultivados y por animales domésticos. El 18,5% del total del territorio municipal es zona de conservación ecológica por la parte del Parque Estatal Sierra de Guadalupe que le corresponde a Tlalnepantla de Baz; la flora y la fauna que tiene por hábitat esta área natural protegida es escasa y se reduce a poblaciones de matorrales y cactáceas.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo  
Tlalnepantla de Baz, Estado de México.

En lo que corresponde al área de influencia del proyecto, se constató que la flora existente, en su mayoría es inducida, principalmente en las áreas verdes y avenidas de las zonas habitacionales y comerciales por donde quedará instalada la red de distribución, y la mayoría de dichas especies son utilizadas para adornar las calles y avenidas de la ciudad. Así mismo, se constató que originalmente la zona donde se pretende instalar la trayectoria de la red el suelo estaba ocupado por el Bosque de Encino y áreas naturales con altas concentraciones de vegetación, condiciones que ya fueron sustituidas por la infraestructura urbana y comercial del municipio.



Fotos III.4.5 y III.4.6 Vegetación natural existente sobre las calles y avenidas del municipio de Atizapán, por donde quedará instalado el proyecto.



Fotos III.4.7 y III.4.8 Vegetación natural existente sobre las calles y avenidas del municipio de Atizapán, por donde quedará instalado el proyecto.

## FAUNA.

### ❖ Fauna silvestre.

#### Estado de México

La fauna que caracteriza al Estado de México es la siguiente: En los bosques serranos: rata canguro, gato montés, zorra gris, zorrillo, coyote, mapache y escorpión. En los cuerpos de agua y humedales: ajolote, charal y las aves rascón limícola; se han detectado especies invasoras, entre las que destacan el gecko, el sapo de caña, carpas y la trucha arcoíris. Animales en peligro de extinción: conejo de los volcanes, víbora de cascabel cruz rayada y mascarita transvolcánica.

#### Municipio de Atizapán de Zaragoza.

La fauna que se caracteriza en el municipio de Atizapán de Zaragoza está compuesta de especies como conejos, ardillas y aguilillas.

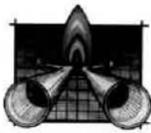
Fuente: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México.  
Municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México.

#### Municipio de Tlalnepantla de Baz.

El municipio de Tlalnepantla de Baz al ser un municipio urbanizado en la mayoría de su territorio, la flora y la fauna endémicas de la región fueron reemplazadas por plantas y árboles cultivados y por animales domésticos. El 18,5% del total del territorio municipal es zona de conservación ecológica por la parte del Parque Estatal Sierra de Guadalupe que le corresponde a Tlalnepantla de Baz; la flora y la fauna que tiene por hábitat esta área natural protegida es escasa y se reduce a poblaciones de matorrales y cactáceas.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo  
Tlalnepantla de Baz, Estado de México.

En cuanto a la comunidad faunística de la región donde se ubicará el proyecto, durante los recorridos en campo por el derecho de vía del de la trayectoria de la red para distribución, solo se observó fauna doméstica típica de las zonas urbanas.



### ❖ 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 de la red 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 se localizará en su totalidad dentro de vialidades en donde se realizará la apertura de la carpeta asfáltica, por lo que la instalación del sistema para distribución de gas natural, será realizado a cielo abierto y solo en algunos puntos mediante la perforación direccional, por lo anterior no se causaran impactos en la conformación y estructura natural del paisaje, puesto a que éste ha sido modificado por la constante creación de sectores habitacionales y comerciales, y tomando en cuenta que el proyecto consiste en la instalación mayormente subterránea del gasoducto, por lo que la visibilidad del paisaje no se verá afectada por la presencia de infraestructura para la conducción del gas natural.

### Funcionalidad.

Debido a que el presente proyecto ejecutivo del sistema para distribución de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., se localizará en su totalidad dentro de la zona urbana de los municipios de Atizapán y Tlalnepantla de Baz, mismos que cuentan con infraestructura del tipo urbano como: energía eléctrica, alcantarillado, agua potable, pavimentación y servicios primarios, la instalación de la red para distribución y suministro de gas natural no requerirá del consumo o explotación de los factores ambientales existentes en el área de influencia del proyecto, con lo cual no se alterará significativamente el ecosistema presente.

Además, el factor social obtendrá beneficios que se verán reflejados en el fomento al comercio, el empleo y por consecuencia a la economía de la zona. Por lo que a continuación se indican las características del medio sociodemográfico de los municipios de Atizapán y Tlalnepantla de Baz.

### Medio socioeconómico

El proyecto de la Red para Distribución de Gas Natural, tendrá incidencia en los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz en el Estado de México, mismos que presentan particularidades en su medio socioeconómico, las cuales a continuación se describen.

#### Demografía

##### Estado de México

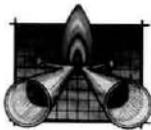
El estado de México, según los datos reportados por el INEGI 2015, cuenta con una población de 15 175 862 habitantes, de los cuales 7 396 986 son hombres y 7 778 876 son mujeres.

##### Municipio de Atizapán de Zaragoza.

El municipio de Atizapán de Zaragoza, de acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, (INEGI) tiene una población de 489 937 habitantes, de los cuales se compone por 238 124 hombres y 251 813 mujeres, en este sentido, es una población que se compone ligeramente en su mayoría por mujeres.

##### Municipio de Tlalnepantla de Baz.

El municipio de Tlalnepantla de Baz, de acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, (INEGI) tiene una población de 664 225 habitantes, de los cuales se compone por 321 747



hombres y 342 478 mujeres, en este sentido, es una población que se compone ligeramente en su mayoría por mujeres.

### **Economía**

#### ***Población Económicamente Activa (INEGI).***

##### **Municipio de Atizapán de Zaragoza.**

Según el Censo de Población y Vivienda de 2010 la población económicamente activa (PEA), del municipio de Atizapán de Zaragoza, es de 274 364, de los cuales representa el 56% de la población total, del total del PEA el 60,5% (165 990) corresponde a los hombres y el 39,5% (108 374) a las mujeres.

##### **Municipio de Tlalnepantla de Baz.**

Según el Censo de Población y Vivienda de 2010 la población económicamente activa (PEA), del municipio de Tlalnepantla de Baz, es de 358 682 habitantes, de los cuales representa el 54% de la población total, del total del PEA el 61,2% (219 513) corresponde a los hombres y el 38,8% (139 169) a las 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 efecto de prácticas explícitas de discriminación que dejan efectivamente a la clase social o grupo social segregado al margen del funcionamiento social en algún aspecto o, más indirectamente, ser provocada por la deficiencia de los procedimientos que aseguran la integración de los factores sociales, garantizándoles la oportunidad de desarrollarse plenamente.

##### **Municipio de Atizapán de Zaragoza.**

De acuerdo a los datos de Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO) y con base a los resultados del Censo 2010, el municipio Atizapán de Zaragoza se encuentra clasificado con un índice de marginación de -1,79774 lo que representa un grado de marginación Muy Bajo, y ocupa la posición No. 120 a nivel estatal.

##### **Municipio de Tlalnepantla de Baz.**

De acuerdo a los datos de Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO) y con base a los resultados del Censo 2010, el municipio de Tlalnepantla de Baz se encuentra clasificado con un índice de marginación de -1,43246 lo que representa un grado de marginación Muy Bajo.

### **Diagnóstico Ambiental.**

Un diagnóstico ambiental es una valoración sobre la situación que guarda el ambiente y 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).

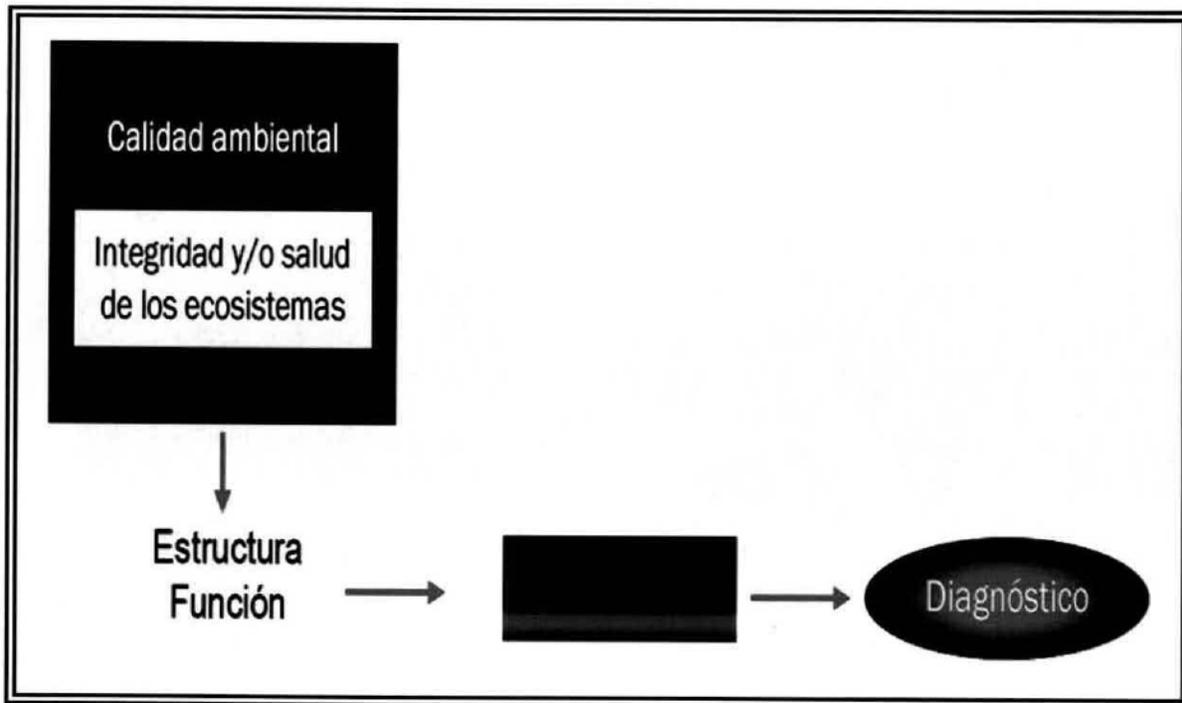
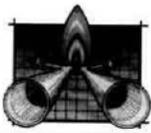


Figura III.4.28 Elaboración del diagnóstico ambiental.

Dado que el ambiente no puede abarcarse en toda su complejidad, una de las formas para hacer una valoración del estado del mismo 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:

#### Descripción de la estructura y función del sistema ambiental

Con la finalidad de definir la integridad ecológica funcional 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). A continuación se hace el diagnóstico del área del proyecto (**Ver Tabla III.4.5**):

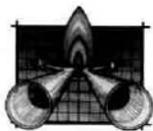
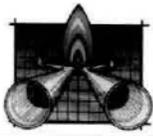


Tabla III.4.5 Descripción del Sistema Ambiental.

Factor	Descripción
Clima	El clima es del tipo Templado Subhúmedo, con un rango de precipitación de 600 a 1 000 mm y la temperatura media anual es de 12°C a 16°C.
Geología	El proyecto se ubicará en los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, donde prevalecen las rocas del tipo ígnea extrusiva y Sedimentaria.
Geomorfología	Los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, se ubican dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia Fisiográfica de Lagos y volcanes de Anáhuac, donde sus sistemas de Topofomas se conforman por Llanura y Lomerío.
Suelo	Los tipos de suelo que predominan en el área de influencia del proyecto son del tipo <i>Vertisol</i> , <i>Leptosol</i> y <i>Phaeozem</i> . Los suelos <i>Vertisol</i> son de climas templados y cálidos. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Los suelos <i>Leptosol</i> aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. Y los suelos <i>Phaeozem</i> se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos.
Agua Superficial	Los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, en los cuales se llevará a cabo el presente proyecto se ve influenciado por la Región Hidrográfica Pánuco.
Flora	El proyecto se desarrollará dentro de zona habitacional y comercial de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, dentro de vialidades existentes que cuentan con pavimentación a base de concreto y carpeta asfáltica, principalmente, por lo que la flora se encuentra modificada por los usos de suelo (habitacional y comercial), así como por las actividades antrópicas de los habitantes de la región. Además durante los recorridos en campo no se identificaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna	
Paisaje	Para la realización del proyecto, el paisaje no se verá modificado significativamente, por lo que éste mantendrá el carácter urbano y natural en todo el tendido de la red para distribución de gas natural.

Para definir las condiciones ambientales de la zona se empleó el grado de antropización medido a través de las actividades antropogénicas (caminos 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, 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 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.

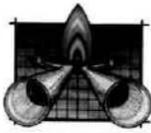
Prácticamente la totalidad del área presenta vegetación nativa escasa, ya que se trata de áreas ya impactadas, por la construcción de sectores habitacionales y comercios, constatándose que en los alrededores de los manchones urbanos del municipio, existe vegetación natural que aún no ha sido alterada por la mano del hombre.

No existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su totalidad el ecosistema se encuentra modificado. Sin embargo, deberán de observarse todos los lineamientos en materia ambiental para evitar que se siga afectando el sistema ambiental actual.

Cabe mencionar, que durante los recorridos en campo no fueron avistadas especies faunísticas importantes, solamente algunas aves. Esto se debe fundamentalmente, a que las especies han sido desplazadas debido a las actividades antropogénicas por la urbanización del área.

Gradientes de deterioro del área en estudio.

Gradiente	Equivalencia	Descripción
Bajo	Poco modificados	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 modificados	
	Parcialmente modificados	
Medio	Medianamente modificados	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 modificados	
Alto	Fuertemente modificados	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



Gradiente	Equivalencia	Descripción
	Paisajes antrópicos	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.

Con base a la información recopilada en campo, se determinó que para el presente proyecto, el gradiente deterioro del área de estudio es **Alto**.

### **Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas en el Área de Influencia**

#### **Área de Influencia**

Tal y como se describió anteriormente, el área de influencia se determinó en base a lo obtenido en el Estudio de Riesgo Ambiental de los escenarios de mayor riesgo y del cual se obtuvieron los radios de afectación en la simulación.

El propósito del análisis de los componentes, recursos y áreas relevantes y/o críticos del área de influencia 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 y área de influencia terrestre se determinaron los siguientes:

#### **Diagnóstico del Sistema Ambiental y del Área de Influencia**

Como resultado de la integración y análisis de los indicadores ambientales, se obtuvo una regionalización del Sistema Ambiental y del Área de Influencia.

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 el área de influencia presenta un grado de modificación bajo y medio, con el siguiente paisaje:

- Paisajes antrópicos que han sufrido impactos moderados en los componentes biogénicos, donde parte del ecosistema natural y secundario ha sido sustituido por sistemas antrópicos y su dinámica funcional depende de la intervención humana.

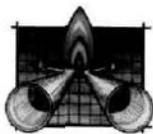
En resumen, los grados de modificación observados indican que la calidad ambiental, así como la integridad ecológica funcional en el Sistema Ambiental y el área de influencia es **BAJA**.

#### **Síntesis del inventario**

El Sistema Ambiental y el área de influencia terrestre del proyecto, se encuentra sujeto a diferentes factores de deterioro ambiental derivados de las actividades 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 son altos debido fundamentalmente al desarrollo de actividades humanas como la industria, la urbanización y el sobrepastoreo de ganado.

Debido a que el área del proyecto es urbana, no se observaron especies de fauna y flora con alguna categoría de protección señalada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.



### **III.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.**

Los sistemas de traslado de gas vía gasoductos son los más seguros y eficientes para transportar este combustible, por lo que a nivel mundial se ha difundido su uso desde hace ya varios años. Los derechos de vía (DDV) para albergar este sistema de tuberías es la franja de terreno para la construcción e instalación de los ductos, que para este proyecto es de 5 m de ancho durante la obra civil, y para la etapa de operación se ajustará de acuerdo a los diámetros de cada gasoducto que conforma la red para distribución, conforme a la NOM-003-SECRE-vigente.

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

El sistema de tuberías está diseñado para una operación constante las 24 horas del día los 365 días del año, por lo que está expuesto a fenómenos naturales y terceras personas quienes afectan los DDV y en muchos casos los ductos, ocasionando accidentes que afectan a las comunidades cercanas, así como a las comunidades vegetales y el sistema ambiental al que está asociado el DDV.

Estos accidentes no son contemplados dentro de las actividades normales de operación del gasoducto pero se presentan en las posibles afectaciones por accidentes relacionados a la fuga de combustibles.

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

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

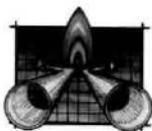
- Preparación del Sitio,
- Construcción,
- Operación y Mantenimiento.

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

#### **a) Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que puede ocasionar la implementación del proyecto, se desarrolló de acuerdo con el siguiente esquema metodológico.

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

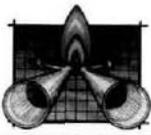


- a) Identificación de las obras y/o actividades del proyecto en sus distintas etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), de acuerdo a la información del presente capítulo,
- b) Corroborar que el proyecto está acorde al uso del suelo y Ordenamientos Jurídicos en materia ambiental,
- c) Identificación de los factores ambientales (abióticos, bióticos y socioeconómicos) que forman parte del sistema ambiental regional analizado en el presente capítulo, y que pudieran tener alguna interacción con el proyecto,
- d) Identificación de las interacciones (adversas y benéficas) de las obras y actividades del proyecto con los factores ambientales del sistema ambiental regional que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. Mediante la elaboración de la matriz de identificación tipo Leopold (Leopold, 1971) modificada para determinar impactos ambientales directos,
- e) Elaboración de diagramas de interacción para realizar el análisis sinérgico entre las obras y actividades del proyecto en sus distintas etapas con el entorno abiótico, biótico y socioeconómico del sistema ambiental analizado, con la finalidad de identificar los impactos significativos,
- f) Análisis integral de bases temáticas en el área de estudio, con la finalidad de detectar puntos y/o zonas críticas del sistema en los factores ambientales que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas.

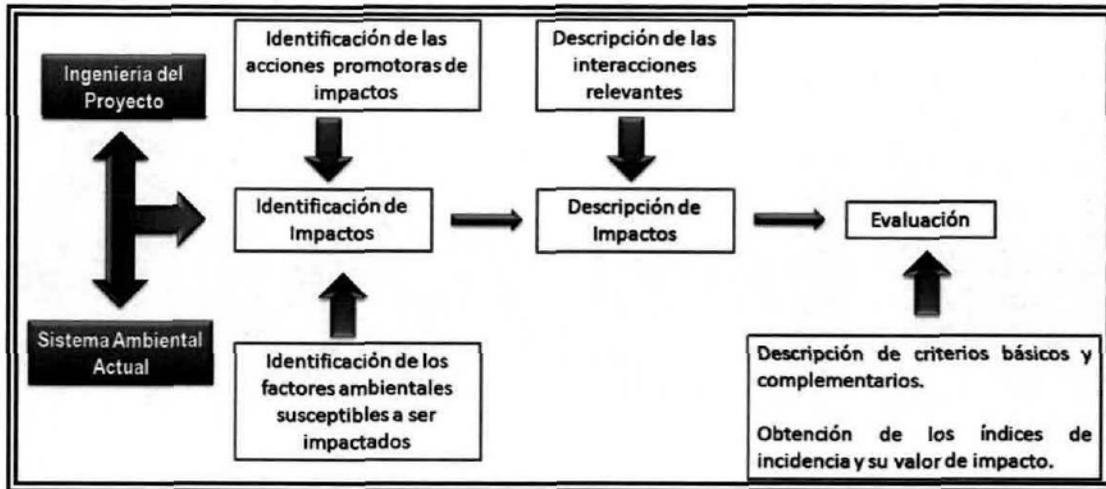
La evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto se realizó de la siguiente manera:

- a) Selección de indicadores de impacto ambiental para definir los índices cualitativos y/o cuantitativos con base en valores normados y límites máximos permisibles que permitan definir la dimensión de las alteraciones o modificaciones que provocará el desarrollo del proyecto sobre los factores del sistema ambiental,
- b) Elaboración de la matriz de evaluación de impactos incluyendo la actividad que genera el impacto,
- c) Descripción general de los impactos identificados a partir de la matriz tipo Leopold,
- d) Asignación de códigos cuantificables (incluye impactos benéficos, adversos, directos, indirectos, simples, acumulativos, sinérgicos y residuales) a cada impacto, para determinar su índice de incidencia a través de la aplicación de una suma ponderada,
- e) Determinación de la calidad del factor o componente (con proyecto y sin proyecto) a partir de los indicadores de impacto seleccionados,
- f) Determinación de la magnitud de cada impacto estandarizada desde -3 hasta 3 a partir del índice de incidencia y calidad del factor o componente determinados,
- g) Cálculo del valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes determinadas, para su jerarquización,
- h) Jerarquización de los impactos ambientales detectados, a partir de los criterios de evaluación y valoración de los impactos y su interacción con los factores del sistema ambiental regional analizado,
- i) Identificación y descripción de los impactos ambientales relevantes ocasionados por la ejecución del proyecto.

La evaluación de los impactos se realiza a través de una metodología cuantitativa que permite conocer la eficiencia de las medidas mediante la reducción del grado de alteración. Dicha evaluación se desarrollará mediante la metodología de Gómez Orea (1999), así como la descripción de los



impactos más representativos o significativos. A continuación en la **Figura III.5.1** se esquematizan los pasos para la evaluación de los impactos.



**Figura III.5.1** Metodología para la identificación de impactos.

### III.5.1 Indicadores de impacto

Para la identificación de los impactos ambientales que puedan presentarse en el área donde se ubicará el proyecto, como son: agua, suelo, atmósfera, paisaje, flora, fauna y factores socioeconómicos, se consideraron principalmente los recursos que se verían afectados a partir de las actividades a realizarse en las etapas de trabajo, tales como: preparación del sitio, construcción y operación. Una vez identificados los impactos se realizó la valoración cualitativa en impactos negativos (identificados con signo "-") o positivos (identificados con signo "+"), mientras que para la valoración cuantitativa, es decir, el grado de impacto, se consideró un rango numérico del 1 al 3 que representa: no significativo, poco significativo y significativo, respectivamente (**Ver Tabla III.5.2.1**).

Para la identificación de los indicadores de impacto, se realizó un listado tanto de las obras y actividades del proyecto como de los factores ambientales que pudieran ser impactados. Para la identificación de las actividades que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos.

- Acciones que actúan sobre el medio abiótico,
- Acciones que actúan sobre el medio biótico,
- Acciones que implican emisión de contaminantes,
- Acciones que implican un deterioro del paisaje,
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura,
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

En la **Tabla III.5.1.1** se presentan los componentes ambientales que se pudieran ver 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 (topografía, cuerpos de agua y poblaciones afectadas, principalmente) debido a su nula relación en materia de generación de impactos ambientales con el área del proyecto y su área de influencia.

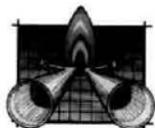
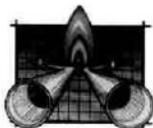
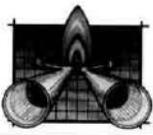


Tabla III.5.1.1 Tabla de componentes ambientales.

Componente Ambiental	Indicador	Situación Actual y Diagnóstico	Incidencia con el proyecto
<b>Medio Físico</b>			
Calidad del Aire  Polvos y Partículas  Ruido  Gases de Combustión	Actividades y fuentes generadoras de emisiones a la atmosfera.  Cambios temporales en su calidad.	Las actividades propuestas para la construcción e instalación de la red para distribución, implica la generación de ruido, partículas, gases producto de la combustión de vehículos y equipos empleados para las actividades propias del proyecto.	En cada una de las etapas por donde se proyecta su trayectoria. Incluye trabajos de excavación, trabajos auxiliares y maniobras con equipo y maquinaria diversa. Lo anterior generará impactos temporales en cada uno de los tramos en construcción.
<b>Medio Físico</b>			
Agua superficial  Agua subterránea  Cambios de calidad  Características de drenaje	Disminución en la calidad del agua, por la presencia de contaminación	El proyecto se alojará en los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepanitla de Baz, Estado de México, mismo que incide en la región Hidrográfica de Pánuco.	El proyecto no implica impactos ambientales en la Hidrología superficial e Hidrología subterránea.
<b>Medio Físico</b>			
Suelo  Erosión  Relieve  Usos de suelo	Presencia de erosión y contaminación	Los tipos de suelo que predominan en el área de influencia del proyecto son del tipo <i>Vertisol</i> , <i>Leptosol</i> y <i>Phaeozem</i> . Los suelos <i>Vertisol</i> son de climas templados y cálidos. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Los suelos <i>Leptosol</i> aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. Y los suelos <i>Phaeozem</i> se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan	Las actividades del proyecto implican la excavación y generación de residuos sólidos, que pueden ocasionar impactos al suelo.



Componente Ambiental	Indicador	Situación Actual y Diagnóstico	Incidencia con el proyecto
		<p>intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas,</p> <p>Los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, se ubican dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico, dentro de la Subprovincia Fisiográfica de Lagos y volcanes de Anáhuac, donde sus sistemas de Topofromas se conforman por Llanura y Lomerío.</p> <p>El uso de suelo es el Urbano</p>	
<b>Medio Biótico</b>			
<p>Flora</p> <p>Vegetación Natural</p> <p>Especies en extinción</p> <p>Biodiversidad</p>	<p>Proporción de vegetación natural / superficie total del sistema ambiental.</p>	<p>El proyecto se desarrollará en su mayor parte dentro de la zona habitacional y comercial de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, dentro de vialidades existentes que cuentan con pavimentación a base de concreto, por lo que la flora se encuentra modificada por los usos de suelo (habitacional y comercial principalmente), así como por las actividades antrópicas de los habitantes de la región. Además durante los recorridos en campo no se identificaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>En las actividades programadas para el desarrollo del proyecto, no se impactará la vegetación natural.</p>
<p>Paisaje</p>	<p>Deterioro y disminución en la calidad del paisaje.</p>	<p>El paisaje existente ha sido modificado por las actividades propias del crecimiento poblacional de la mancha urbana. Así como por instalaciones e infraestructura residencial, comercial e industrial, deteriorando el paisaje existente.</p>	<p>El trayecto del sistema para distribución de gas natural no afectará, y de igual forma no modificará el paisaje.</p>
<b>Medio Socioeconómico</b>			
<p>Demografía</p>	<p>Población.</p>	<p>La población de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Bas, donde se ubicará el proyecto es: Atizapán de Zaragoza: 489 937 habitantes. Tlalnepantla de Baz: 664 225 habitantes.</p>	<p>No se verá afectada con la instalación y operación del proyecto.</p>
<p>Índice de Marginación</p>	<p>Bajo, muy bajo y medio.</p>	<p>El índice de marginación de los municipios donde incide el proyecto es: Atizapán de Zaragoza: Muy Bajo Tlalnepantla de Baz: Muy Bajo</p>	<p>No se verá afectado con la instalación y operación del proyecto.</p>
<p>Índice de Pobreza</p>	<p>Alimentaria, capacidades y de patrimonio.</p>	<p>El porcentaje de pobreza es: Bajo</p>	<p>No se verá influenciada con la instalación y operación del proyecto.</p>
<p>Factores Socioculturales</p>	<p>Sitios con valor cultural o histórico.</p>	<p>En el sistema ambiental del proyecto, no existen sitios con valor cultural o turístico que puedan ponerse en riesgo debido a la instalación de la red para distribución de gas natural.</p>	<p>No se verán afectados por la construcción del proyecto.</p>



### III.5.2 Lista indicativa de indicadores de impactos

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

Tabla III.5.2.1 Indicadores de impacto ambiental

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

### III.5.3 Criterios y metodologías de evaluación

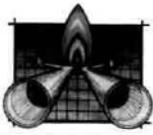
#### III.5.3.1 Criterios

Para la selección de los criterios considerados y la determinación de los impactos ambientales generados, así como para el llenado de la Matriz de Leopold, cualitativamente se tomó en cuenta el grado de afectación del impacto sobre un determinado factor, denotando un signo dependiendo si es positivo (+), negativo (-) o neutro (0), lo cual fue determinado, mediante la evaluación subjetiva de actividades y elementos existentes en el derecho de vía del sistema para distribución de gas natural.

Así mismo, se consideró la superficie de afectación por un determinado impacto, lo cual es determinante para la valoración de impactos al ambiente. Aunado a lo anterior, un criterio importante para la determinación de los impactos fue el grado de reversibilidad, dentro del cual se consideró la viabilidad del ecosistema para poder regresar a su estado inicial después de haberse producido el impacto, así como la cantidad de actividades correctivas que se puedan emprender por la empresa para la restauración y mitigación de los impactos ocasionados por las actividades realizadas para la instalación del sistema para distribución de gas natural. Todo lo anterior, como resultado de las inspecciones realizadas en el área de influencia del proyecto, la consulta de fuentes bibliográficas de información y los registros históricos disponibles para el estudio de la zona, así como del análisis objetivo de cada uno de los factores ambientales existentes en la red para distribución de gas natural.

#### III.5.4 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación y evaluación de los impactos que ocasionarán las actividades de perforación e instalación del sistema para distribución de gas natural, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), misma que consiste en un cuadro de doble entrada; en las filas se indican los aspectos ambientales susceptibles de impactos y en las columnas las acciones causantes de impactos, en combinación con el método Adkins – Burke que evalúa los



impactos en función de una escala numérica que varía de -3 (impacto negativo significativo) a +3 (impacto positivo significativo), siendo la sumatoria algebraica de estos valores lo que permite determinar las actividades con mayores impactos.

**Ver Anexo 5.** Matriz de Impactos Ambientales.

Para facilitar la interpretación de la Matriz de Leopold, a continuación se presentan los resultados de los impactos ambientales (**Ver Tabla III.5.4.3**); además éstos se tabulan de manera independiente, con el fin de ser lo más objetivo y explícito posible en cuanto a la determinación de dichos impactos (**Ver Tablas III.5.4.1 y III.5.4.2**).

**Tabla III.5.4.1** Identificación de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Etapa del Proyecto	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Preparación del sitio	36 (+3)= 108	11 (+2)= 22	15 (+1)= 15	22 (-1)= -22	0	0
Construcción	21 (+3)= 63	7 (+2)= 14	26 (+1)= 26	29 (-1)= -29	0	0
Operación y mantenimiento	9 (+3)= 27	14 (+2)= 28	39 (+1)= 39	4 (-1)= -4	0	0
<b>Resultado</b>	<b>198</b>	<b>64</b>	<b>80</b>	<b>-55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tabla III.5.4.2** Identificación de impactos ambientales por aspecto ambiental.

Etapa del Proyecto	Impactos Positivos			Impactos Negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Hidrología	0	0	0	0	0	0
Suelo	0	0	0	10 (-1)= -10	0	0
Atmósfera	0	0	0	35 (-1)= -35	0	0
Paisaje	0	0	0	10 (-1)= -10	0	0
Flora	0	0	0	0	0	0
Fauna	0	0	0	0	0	0
Socio-económico	66 (+3)= 198	32 (+2)= 64	80(+1)= 80	0	0	0
<b>Resultado</b>	<b>198</b>	<b>64</b>	<b>80</b>	<b>-55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

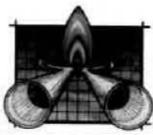


Tabla III.5.4.3 Resultados.

Impacto Positivo			Impacto Negativo		
+3	+2	+1	-1	-2	-3
198	64	80	-55	0	0
<b>RESULTADO POSITIVO=</b>		<b>342</b>	<b>RESULTADO NEGATIVO=</b>		<b>55</b>

Cabe mencionar que, la totalidad de los impactos negativos indicados en la tabla anterior, son el resultado de la evaluación de los factores Atmósfera, Hidrología, Suelo, Paisaje, Flora, Fauna y Socioeconómico, ya que son los componentes del Sistema Ambiental y social con los que tendrá influencia el proyecto, sin embargo, para la evaluación de impactos del presente proyecto, se consideraron los factores ambientales más susceptibles a ser afectados por las actividades a realizar durante la obra civil y la etapa de operación del proyecto. Por lo que a continuación se indican los resultados de los impactos negativos en materia de suelo.

Tabla III.5.4.4 Resultados de la sumatoria de impactos en los factores ambientales más susceptibles.

Etapa del Proyecto	Impactos Negativos		
	-1	-2	-3
<b>Suelo</b>	10 (-1)= -10	0	0
<b>Resultado</b>	-10	0	0

Aunque si bien, la sumatoria de la tabla anterior arroja un resultado de 10, la mayoría de los impactos a generar se consideran como no significativos (**Ver Matriz de Impactos**), ya que estos podrán ser mitigados con la ejecución de medidas de restauración al final de la obra civil del proyecto. Así mismo, dichos impactos no ocasionarán un desequilibrio ecológico en el Sistema Ambiental presente en el sitio donde se pretende instalar la red para distribución de gas natural, ya que sólo se producirán de manera temporal.

### Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales

#### IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

A continuación se describen los impactos ambientales positivos y negativos identificados de acuerdo a la matriz de Leopold. En este apartado sólo se mencionan aquellos factores con los componentes que tienen algún impacto tanto positivo como negativo.

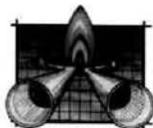
#### Impactos ambientales de carácter negativos identificados

##### ❖ Suelo

#### Alteración de la topografía local.

Impacto negativo con nivel compatible clasificado como residual y de efecto moderado.  
Por la siguiente actividad:

- Excavación.



### **Modificación superficial del suelo.**

Impacto negativo con nivel compatible clasificado como simple y de efecto compatible.  
Por la siguiente actividad:

- Excavación.

### **Aumento de la erosión.**

Impacto negativo con nivel compatible clasificado como Simple y de efecto moderado, generado por las siguientes actividades que se incluyen en la preparación del sitio de construcción:

- Excavación,
- Operación de vehículos y equipo,
- Tránsito de vehículos.

### **Características físico-químicas del suelo.**

Impacto con nivel de gravedad compatible clasificado como residual y de efecto moderado, generado por:

- Generación de residuos,
- Derrame de combustibles.

### **Contaminación de suelos.**

Impacto con nivel de gravedad compatible clasificado como sinérgico y de efecto moderado, generado por:

- Derrame de combustibles,
- Generación de residuos sólidos,

## ❖ **Agua**

### **Hidrología superficial.**

No se causarán impactos a la hidrología superficial.

## ❖ **Aire**

### **Generación de gases.**

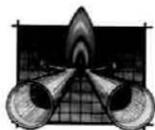
Impacto con nivel de gravedad compatible clasificado como acumulativo y de efecto compatible, producido por:

- Operación de vehículos y equipo,
- Tránsito de vehículos,
- Gases de combustión de los motores de combustión interna (gases contaminantes).

## ❖ **Ruido**

Impacto con nivel de gravedad compatible clasificado como simple, producido por:

- Operación de equipo de construcción,
- Tránsito de vehículos,



❖ **Flora**

**Supresión de la cobertura vegetal.**

No se causarán impactos a la vegetación natural de la zona durante la preparación del sitio y construcción del sistema para distribución de gas natural. La vegetación solo estará expuesta a impactos durante la etapa de operación del gasoducto en caso de generarse una fuga de gas natural o de entrar en contacto con una fuente de ignición desencadene un incendio.

❖ **Fauna**

**Alteración de hábitats terrestres.**

No se causarán impactos a la fauna silvestre. La fauna solo estará expuesta a impactos durante la etapa de operación del gasoducto en caso de generarse una fuga de gas natural o de entrar en contacto con una fuente de ignición desencadene un incendio.

❖ **Socioeconómico**

**Modificación al paisaje.**

Impacto negativo con nivel de gravedad compatible clasificado como simple y de efecto compatible, generado por:

- Operación de maquinaria y equipo,
- Generación de residuos sólidos,
- Tránsito de vehículos,
- Manejo de obra.

**Modificación de las condiciones de seguridad.**

Impacto negativo con nivel de gravedad compatible clasificado como simple y de efecto compatible, generado por:

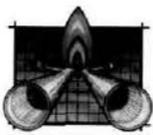
- Uso de maquinarias,
- Tránsito de vehículos,
- Manejo de obra,
- Gases contaminantes,
- Excavación.

**Generación de molestias a la comunidad.**

Impacto negativo con nivel de gravedad compatible clasificado como simple y de efecto compatible, generado por:

- Operación de maquinaria y equipo,
- Tránsito de vehículos,
- Vibraciones.

Cabe mencionar que, de acuerdo al Reglamento de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), donde se establece como impacto ambiental significativo o relevante, a aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los



procesos naturales, se identificaron los impactos relevantes a generar en los componentes ambientales más susceptibles, siendo este el factor suelo, únicamente. **Ver Tabla III.5.4.5.**

**Tabla III.5.4.5** Descripción de Impactos.

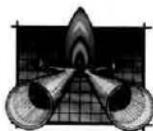
Factor	Descripción de impacto
Suelo	<ul style="list-style-type: none"><li>- Alteración de la cobertura superficial del suelo. Se producirá debido a la apertura de la zanja que alojará al gasoducto.</li><li>- Aumento de la erosión. Debido al tránsito de los vehículos automotores y maquinaria pesada dentro del derecho de vía de las vialidades por donde se instalará el sistema para distribución de gas natural.</li><li>- Modificación de las características físicas del suelo y subsuelo. Se generará debido a la apertura de la zanja que alojará al gasoducto.</li><li>- Contaminación del suelo. En caso de presentar deficiencias en la ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria, se generarán impactos al suelo por la presencia de hidrocarburos. Así mismo, contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los Residuos Sólidos Urbanos generados.</li></ul>

Cabe mencionar, que la mayoría de los impactos indicados en la **Tabla III.5.4.5**, se consideran como temporales y no relevantes (**Ver Tabla III.5.4.6**), ya que sólo se producirán durante el tiempo que dure la obra civil del proyecto, además de que se establecerán medidas de prevención y en su caso de mitigación para la minimización de impactos.

**Tabla III.5.4.6** Clasificación de impactos.

Factor	Impacto	Nivel de Gravedad	Tipo de Impacto
	- Alteración de la cobertura superficial del suelo.	No Relevante	Temporal
	- Aumento de la erosión.	No Relevante	Temporal
	- Modificación de las características físicas del suelo y subsuelo.	No Relevante	Temporal
	- Contaminación del suelo.	No Relevante	Temporal

\* Estos impactos solo serán generados durante la etapa de operación del proyecto debido a la fuga de gas natural en la red para distribución y la probabilidad de que ésta ocurra es de  $5,24 \times 10^{-6}$  (valor calculado mediante el software FaultEase; Arthur D'Little, Hazard Prevention Magazine) el cual, de acuerdo a la metodología **Health & Safety Briefing No. 26a; September 2004. The Institution of Electrical Engineers**, se cataloga como improbable (Difícil de que ocurra). Además de que, en la mayoría de los casos, las fugas de gas natural son generadas por causas de terceros.



## MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.

En este apartado se muestran las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa promotora aplicará en la construcción y operación del gasoducto, describiendo las medidas y acciones a seguir, factibles para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.

Las acciones implicadas en la mitigación y corrección de los impactos ambientales conllevan un conjunto de medidas de manejo, éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales. Dichas acciones, de acuerdo a su carácter e importancia en la aplicación, así como en la relación con el impacto, se clasifican según Weitzenfeld (1996), en:

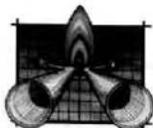
- **Preventivas:** conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental.
- **Mitigación:** conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.
- **Compensación:** conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de restauración o con acciones de la misma naturaleza.

En el presente apartado son descritas las medidas para evitar los efectos de los impactos ambientales adversos que serán generados por la construcción del sistema para distribución de gas natural sobre el derecho de vía de las avenidas de la zona habitacional y comercial de los municipios de Atizapán de Zaragoza y Tlalnepantla de Baz, Estado de México.

Las medidas propuestas (mitigación, compensación y prevención) son acciones de control ambiental, en donde la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., tiene como compromiso ante la autoridad llevarlas a cabo para que se genere la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, y permitan conservar la mayor cantidad de efectos benéficos a los componentes del medio (físico, natural, social y económico), dando continuidad a la integridad, y previniendo sobrecargas a la capacidad de carga del sistema donde se ubica el área de influencia del proyecto.

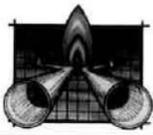
### **Descripción de las medidas Preventivas, de Mitigación o Compensación por componente ambiental que atienden los impactos poco significativos provocados por la ejecución del proyecto.**

De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizada en el presente capítulo del informe preventivo de impacto ambiental, se consideran los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados en las distintas etapas del proyecto.



**Preparación del sitio.**

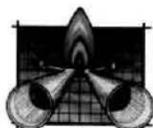
Factor	Impacto Negativo Identificado	Descripción
Suelo	Modificación superficial del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU),</li> <li>▪ Antes de iniciar las etapas del proyecto se informará a los trabajadores acerca del contenido de los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio ambiente,</li> </ul>
	Aumento de la erosión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los residuos sólidos generados consistirán en residuos de los propios materiales a utilizarse, puntas de soldadura, material de embalaje y empaque, tratándose de materiales inertes. La disposición de estos desechos se hará por medio de recolección, realizándose el debido manejo, evitando su dispersión,</li> </ul>
	Características fisicoquímicas del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Al final de la obra civil del sistema para distribución de gas natural, se restaurará la carpeta asfáltica,</li> <li>▪ Se mantendrá el material extraído por lo menos a 0,6 m de la orilla de la zanja. Si el espacio no lo permite se usarán medidas de retención adecuadas, para prevenir que el material extraído caiga a la excavación de nuevo,</li> </ul>
	Contaminación de suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para evitar efectos erosivos por el paso del personal,</li> <li>▪ Se inspeccionará el trazo de la obra diariamente y después de cada lluvia</li> </ul>
Aire	Generación de gases	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las emisiones de gases serán por la operación de maquinaria, y aunque su efecto será compatible, se deberá cuidar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera teniendo un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria a emplear durante la obra,</li> <li>▪ Se cuidará la adecuada operación y mantenimiento de los vehículos automotores,</li> <li>▪ Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de vehículos transportadores de materiales y por el uso de maquinaria y equipo por la apertura de zanjas o excavación. Solo se usarán vehículos en óptimas condiciones.</li> </ul>
Ruido	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El ruido ambiental se producirá por la acción de la maquinaria, vehículos de transporte de personal y transporte de material, principalmente; sus efectos serán temporales, breves, reversibles y de baja magnitud durante la obra civil del proyecto,</li> <li>▪ Antes de iniciar las obras, se deberán mantener los motores de los vehículos afinados y en condiciones óptimas de operación,</li> <li>▪ Los conductores de los camiones tendrán la obligación de cerrar los escapes de las unidades cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas.</li> </ul>
Flora	Despalme	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aunque el proceso del proyecto no contempla afectaciones directas a ambas poblaciones de flora y fauna que habiten en el área de influencia del proyecto, deberán prevenirse afectaciones</li> </ul>
Fauna	Alteración de hábitats	



Factor	Impacto Negativo Identificado	Descripción
	terrestres	<p>por daño físico incidental a ambos componentes,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá capacitar y sensibilizar ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.</li> </ul>
Socio económico	<p>Modificación de las condiciones de seguridad</p> <p>Modificación del paisaje</p> <p>Generación de molestias a la sociedad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se proporcionará a los empleados de la promotora, las medidas de seguridad y equipo necesario para que las actividades sean efectivas y no causen afectaciones a los habitantes de la mancha urbana,</li> <li>El paisaje se verá modificado por la excavación de una zanja para la instalación del sistema para distribución de gas natural, pero para esta modificación habrá medidas de mitigación,</li> <li>No se deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-076-SEMARNAT-2012, de emisiones provenientes de vehículos.</li> </ul>

**Etapas de construcción del proyecto.**

Factor	Impacto Negativo Identificado	Descripción
Suelo	<p>Erosión</p> <p>Modificación superficial de suelo</p> <p>Alteración de la topografía local</p> <p>Aumento de la erosión</p> <p>Características físicoquímicas</p> <p>Contaminación del suelo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se mantendrá la tierra por lo menos a 0,6 m de la orilla de la excavación. Si el espacio no lo permite se usarán medidas de retención adecuadas para prevenir que la tierra caiga a la excavación de nuevo,</li> <li>El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para la pérdida total de la capa fértil rica en humus por el paso de personal o escurrimientos,</li> <li>Se debe inspeccionar el trazo de la obra diariamente después de la lluvia,</li> <li>Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra,</li> <li>Se instalarán contenedores metálicos para el depósito de residuos, debidamente identificados y en buenas condiciones,</li> <li>Los residuos sólidos serán manejados de acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental vigente,</li> <li>Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos.</li> </ul>
Aire	Generación de gases contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de producto del desmonte y despalme,</li> <li>Los residuos producto de la soldadura serán recolectados y separados de los residuos sólidos urbanos, para posteriormente ser entregados a empresas debidamente autorizadas,</li> <li>Se cuidará que los vehículos automotores tengan el debido mantenimiento, los motores afinados y en condiciones óptimas de operación. Los vehículos que no cumplan los requisitos no podrán usarse durante las obras.</li> </ul>

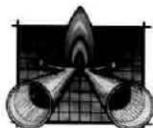


Factor	Impacto Negativo Identificado	Descripción
Ruido	Impactos a la sociedad por ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restricción del horario de operaciones de las obras de construcción. Se restringirá el horario para la utilización de maquinaria con altas emisiones de ruido sobre todo en los sitios donde existen comunidades cercanas, este horario será de 08:00 a 19:00 hrs.</li> </ul>
Agua	Hidrología Superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la construcción del sistema de la red para distribución de gas natural, no se cruzarán cuerpos de agua importantes, ni tampoco se generarán aguas residuales durante la obra civil del proyecto.</li> </ul>
Socio económico	<p>Generación de molestias a la comunidad</p> <p>Modificación del paisaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisión del programa de obra,</li> <li>Se instalará la señalización informando sobre el período de afectación a las vialidades, las precauciones a tomar en caso de ser factible el tránsito por las mismas, y propiciar rutas alternas de acceso,</li> <li>Se mantendrá un control de polvos, el mantenimiento del equipo de trabajo y supervisión continua a las obras,</li> <li>Los residuos del tendido, alineado y soldado del sistema para distribución de gas natural, se mantendrán apartados de los residuos sólidos urbanos y se dispondrán conforme a la normativa vigente,</li> <li>No se deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-076-SEMARNAT-2012, provenientes de vehículos.</li> </ul>

**Etapa de operación.**

Durante esta etapa no se encontraron impactos negativos relevantes que causen un desequilibrio en el ecosistema presente, por lo que solo se mencionan las medidas de mitigación y preventivas a implementar por parte de la empresa promovente durante la operación del sistema para distribución de gas natural.

Factor	Impacto Negativo Identificado	Descripción
Operación	Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se establecerán programas de mantenimiento preventivo y correctivo en tiempos específicos de acuerdo a los procedimientos existentes elaborados existentes por parte de la empresa promovente,</li> <li>Para el mantenimiento correctivo se debe contar con una base de datos que registre cada efecto o fuga, en donde se indique: localización y causa, tipo de reparación, principalmente. Este tipo de información será la base para las medidas correctivas,</li> <li>Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos de acuerdo a las normas CID-NOR-N-SI-000. Ref ASME B31. Capítulo VII párrafo 451.3; DOT sub parte 195.410 y NORMA PEMEX No. 2.421.01,</li> <li>Se mantendrán calibrados los dispositivos de medición, y se realizarán verificaciones a los mismos de manera diaria.</li> </ul>



La red para distribución de gas natural propiedad de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., cuya finalidad es la de suministrar gas natural, representa un impacto benéfico al factor ambiental socio económico, como proveedor de energía más limpia para consumo y como fuente de desarrollo para el sector industrial.

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

En lo que se refiere a la matriz de impactos para este proyecto, se deduce que el factor del medio ambiente que tiene mayor susceptibilidad de afectación es el factor suelo, en segundo lugar el medio perceptual para el elemento Paisaje, junto con el poblacional en el factor ambiental relativo al medio económico.

Como resultado de la aplicación de la matriz de Leopold, impacto – desarrollo, utilizando los criterios para el llenado de la misma y para la interpretación de los datos, se obtiene que el valor arrojado para la cantidad de impactos negativos es de 55, mientras que para los impactos positivos el valor es de 342, lo cual da como resultado una diferencia de 287. Si bien, puede considerarse alto el valor de impactos negativos por considerarse todos los factores que conforman el sistema ambiental y social del proyecto, para un análisis más objetivo, en el presente proyecto se identificaron los componentes ambientales más susceptibles a sufrir impactos, que es donde se tendrá mayor incidencia del proyecto durante la obra civil y operación del mismo, por lo que de la totalidad de impactos obtenidos se realizó el análisis específicamente en el factor suelo dando como resultado un análisis más objetivo de impactos negativos a considerar para el presente proyecto, lo cual arrojó como resultado un total de 10 impactos negativos, además, es importante destacar que la mayoría de estos impactos son irrelevantes o poco significativos, ya que podrán ser compensados al término de la obra civil del proyecto mediante la aplicación de medidas de restauración, las cuales se describen a continuación.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA LOS COMPONENTES MÁS SUSCEPTIBLES A SUFRIR IMPACTOS.

**Factor:** Suelo

**Impacto**

Alteración de la cobertura superficial del suelo.

**Medida Preventiva y/o Correctiva.**

Después de la instalación del gasoducto en la zanja, se realizará el relleno de la misma con el material extraído y se compactará de tal manera que se permita que el suelo pueda recuperar su cobertura superficial original, antes de la excavación. Lo anterior, también va encaminado a ejecutar medidas de reforestación en caso de haber impactado especies vegetales significativas.

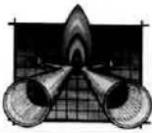
**Factor:** Suelo

**Impacto**

Aumento de la erosión. Debido al tránsito de los vehículos automotores y maquinaria pesada dentro del derecho de vía de las vialidades por donde se instalará el gasoducto.

**Medida Preventiva y/o Correctiva.**

Es importante mencionar que el suelo presente en los derechos de vía donde quedará instalado el proyecto, ya se encuentra erosionado debido a las actividades antrópicas de la región, principalmente, por lo que el tránsito vehicular durante la obra civil no significará un aumento en la erosión del suelo dado que el deterioro del mismo es alto y los impactos solo serán de manera temporal.



**Factor:** Suelo

**Impacto**

Modificación de las características físicas del suelo y subsuelo. Se generará debido a la apertura de la zanja que alojará a la red para distribución de gas natural.

**Medida Preventiva y/o Correctiva.**

Con el objeto de permitir la recuperación de las características físicas originales del suelo, el relleno de la zanja se realizará con el mismo material extraído, lo cual permitirá que las condiciones físicas del subsuelo se restauren de manera natural. Así mismo, en caso de requerirse se aplicarán mejoradores del suelo para acelerar la regeneración natural del mismo.

**Factor:** Suelo

**Impacto**

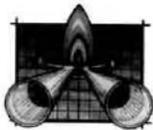
Contaminación del suelo. En caso de presentar deficiencias en la ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria, se generarán impactos al suelo por la presencia de hidrocarburos. Así mismo, contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los Residuos Sólidos Urbanos generados.

**Medida Preventiva y/o Correctiva.**

Como medida preventiva, la empresa promovente del proyecto, cuenta con un riguroso programa de mantenimiento a maquinaria y equipos a utilizar durante la obra civil, con el objeto de asegurar el óptimo funcionamiento y la inexistencia de fugas de hidrocarburos en los motores o tanques de almacenamiento de los vehículos. Así mismo, se estableció que los trabajos de mantenimiento serán realizados en talleres especializados fuera del área de influencia del proyecto, con el objeto de evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.

Aunado a lo ya indicado anteriormente, cabe mencionar que la mayoría de los impactos negativos generados en la etapa de construcción, hacia los factores bióticos y abióticos de la zona en estudio, son considerados como no significativos, ya que su impacto al ambiente no representa un cambio de gran magnitud en sus características físicas, ni ponen en riesgo la extinción de la flora o fauna del área de influencia en estudio. Así mismo, dichos impactos se verán compensados gracias a las medidas de prevención y mitigación propuestas al término del proyecto de obra civil, ya que principalmente, la reforestación ayudará a conservar las especies de flora que se vean afectadas por las actividades de excavación y perforación del suelo, lo cual contribuirá a mantener un equilibrio ecológico en el ecosistema del área en estudio.

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



### III.6 Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.

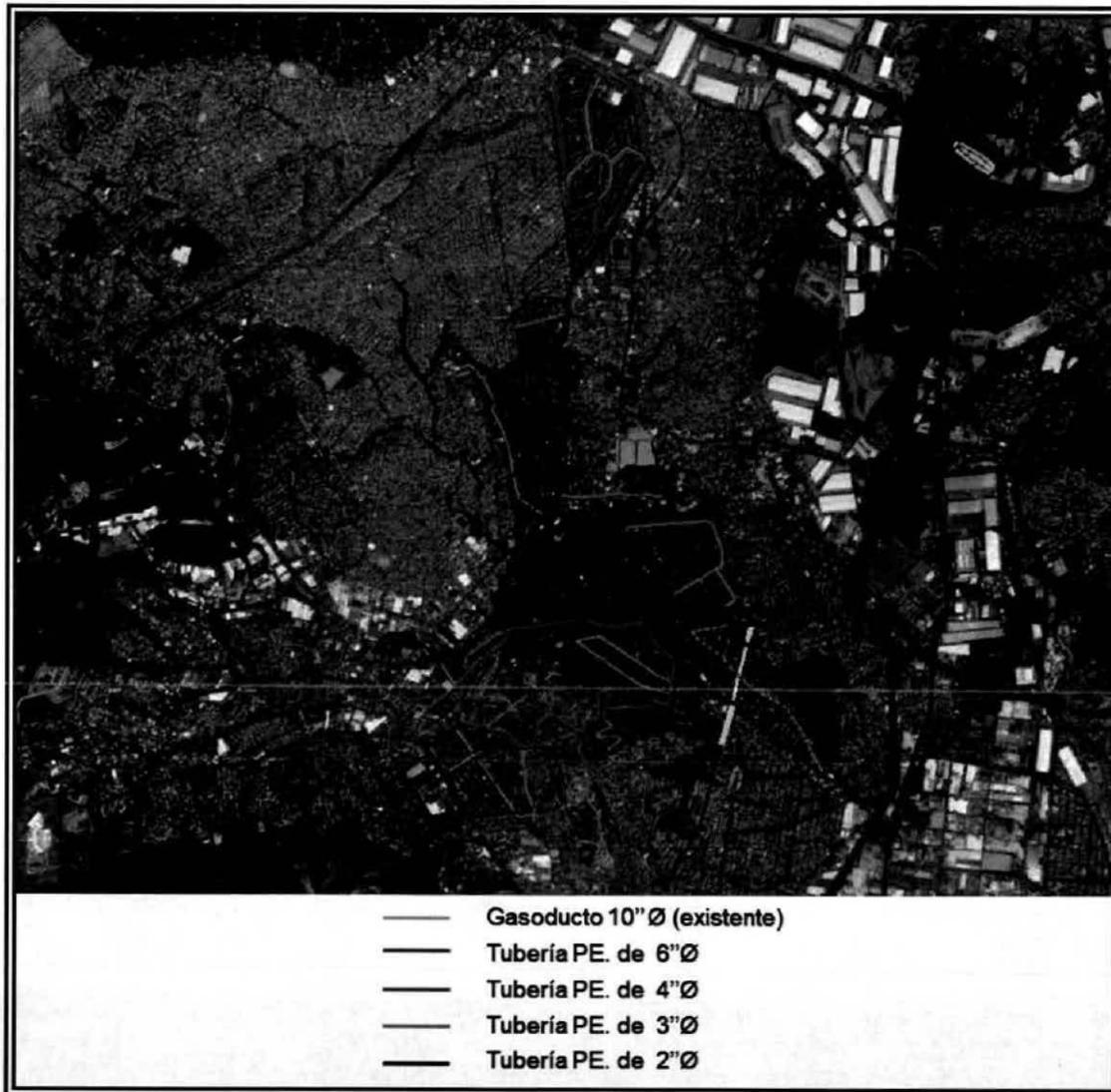


Figura III.6.1 Plano de localización del proyecto.

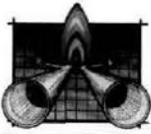
Para mayor detalle Ver anexo 6.

- **En caso de ubicarse en una zona que cuenta con un Ordenamiento Ecológico Regional, señalar la o las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) en donde se localizará el proyecto.**

Los municipios en los cuales incide el proyecto, cuentan con el Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.

- **En caso de ubicarse en un área Natural Protegida, localizar el proyecto con respecto a las poligonales de la misma y, en su caso, en relación con las zonas de amortiguamiento, zona núcleo u otras.**

De acuerdo a los datos recopilados en campo y en base a la consulta de información realizada, se constató que el proyecto para la instalación y operación de la red para distribución de gas natural



### III.7 Condiciones adicionales.

En el presente apartado se establecen las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas para los diferentes impactos identificados. Para ello se consideraron las metodologías orientadas a la predicción y evaluación de los impactos ambientales, las cuales cubren un amplio margen de posibilidades; éstas varían en complejidad y van desde aquellas totalmente intuitivas y sustentadas en la experiencia profesional de la empresa encargada de la elaboración del estudio, hasta las basadas en hipótesis sobre el funcionamiento de los procesos ambientales sujetos de evaluación y análisis. Considerando la normatividad aplicable en cada caso.

Se considera como medida de mitigación, la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción, tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos ocasionados sobre el ambiente debido a la implantación de cualquier proyecto de desarrollo.

Así mismo, las medidas de mitigación pueden estar encauzadas a la instrumentación de programas de reglamentación y capacitación, orientados al manejo y conservación de los recursos naturales, pero también a los procesos constructivos y operativos que puedan ocasionar impactos significativos, de tal manera, que dichas medidas requerirán a su vez de un programa que establezca su ejecución durante las diversas etapas de desarrollo del proyecto.

Las medidas de mitigación que se proponen a continuación son resultado del análisis y evaluación de los impactos identificados en la matriz como adversos.

Estas medidas están enfocadas a mitigar principalmente los impactos adversos, partiendo básicamente del control en las acciones que los motivan durante cada etapa de desarrollo del proyecto; pero también contribuirán a mantener los impactos benéficos generados por la implantación del mismo.

La aplicación de estas 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, y además deberán considerar la aplicación de los siguientes puntos:

- Manejarse de manera adecuada los residuos conforme a la normatividad ambiental vigente,
- Cumplir con las normas y reglamentos,
- La operación del equipo se deberá hacer en condiciones óptimas de la estructura mecánica, para disminuir al máximo las emisiones de gases y ruidos que pueden perturbar a la población aledaña y a los mismos trabajadores de la obra,
- Proteger a la flora y fauna silvestre.

Es importante destacar, que el proyecto representa una medida de disminución de contaminantes a la atmósfera, que involucra una serie de actividades que impactarán en su etapa de construcción, pero que serán benéficas en su etapa de operación.

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

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



componente ambiental las medidas preventivas y de mitigación a ejecutar para minimizar impactos ambientales durante las etapas del proyecto.

#### ❖ Aire

Los posibles impactos al ambiente en la fase de construcción del proyecto, estarán dados principalmente durante la excavación de la zanja que alojará el gasoducto (trinchera) y la realización de las pruebas de hermeticidad a la red para distribución de gas natural.

Durante la fase de construcción, específicamente durante las actividades de excavación del área, se tomarán las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- Minimizar las emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria a utilizar para la apertura de la zanja, respetando los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, de acuerdo a lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-2015,
- Minimizar la cantidad y duración de la exposición de suelo fuera de la trinchera a fin de evitar la dispersión de polvos,
- En caso de que el suelo extraído de la trinchera deba estar expuesto por períodos mayores a 36 horas, tapar el suelo expuesto a fin de evitar emisiones fugitivas por dispersión de polvos,
- Minimizar la extensión de la superficie a afectar en estas actividades, cuidando que la máquina para la apertura de la zanja sólo opere sobre el asfalto o dentro de los derechos de vía por donde se instalará la red para distribución de gas natural, con el fin de no dañar la vegetación presente en el entorno donde se realizará la obra civil del proyecto en cuestión,
- Minimizar las emisiones provenientes de motores de combustión interna a gasolina y/o diesel, que se utilizará para el funcionamiento de compresores, asegurando el buen funcionamiento del mismo mediante registros de mantenimiento de dicho motor,
- Contar y cumplir con un programa de mantenimiento preventivo a fin de evitar y subsanar de manera inmediata las posibles fugas de gas que se generen en la red para distribución,
- Cumplir con las indicaciones dadas por las autoridades competentes para atender una emergencia en caso de contingencia ambiental.

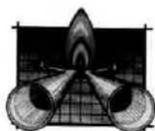
#### Medidas Preventivas

1. Emisión de gases de combustión generados por el movimiento de maquinaria y vehículos para el transporte de personal, así como de equipo estacionario de combustión interna, en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Medida de Mitigación. Circulación de los vehículos automotores a baja velocidad (20 Km/h) dentro del área donde se desarrollará la obra civil y en los caminos de acceso. Así como programas de mantenimiento específicos para que los vehículos automotrices y maquinaria utilizados, se encuentren en buenas condiciones de operación en todo momento, para lo cual se llevarán registros de los mantenimientos a vehículos y maquinaria. Lo anterior, con el objeto de cumplir con los límites máximos permisibles indicados en la normatividad ambiental vigente.

Seguimiento. Se llevarán registros de las actividades de mantenimiento realizadas.

2. Generación de polvos y partículas sólidas en las etapas de preparación del sitio y construcción, debido al movimiento de vehículos y maquinaria, así como a tierra acumulada sobre el suelo, proveniente de las perforaciones realizadas.



Medida de Mitigación. El área de trabajo (en caso de áreas con suelo natural) durante la preparación y construcción, será regada constantemente con agua tratada para evitar que la circulación de vehículos genere el levantamiento de partículas sólidas, así mismo la acumulación de tierra que sea generada por la apertura de la zanja, será cubierta para evitar su dispersión y en espera para cubrir parte del gasoducto y zanja donde se aloja.

Seguimiento. Se llevarán registros de las actividades realizadas durante la jornada de trabajo.

#### ❖ Agua

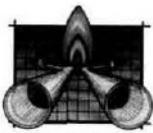
Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se realizan las actividades identificadas como posibles generadoras de afectación a los cuerpos de agua superficiales existentes en los alrededores donde se ubicará el proyecto, por lo que se deberán de tomar en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Tomar las precauciones para evitar o minimizar fugas de combustibles, lubricantes o materiales peligrosos, especialmente en áreas cercanas a drenajes o dentro de áreas de 30 m de cualquier cuerpo de agua,
- No realizar cargas de combustibles, lubricantes o manejo de sustancias peligrosas a menos de 30 m de cualquier cuerpo de agua o drenaje,

#### ❖ Suelo y Subsuelo

Durante las actividades de excavación del área, se deberán tomar las siguientes medidas de prevención y mitigación:

- Minimizar la cantidad y tiempo de exposición de suelo fuera de la trinchera (zanja),
- Minimizar la extensión de la superficie a afectar en estas actividades,
- Segregar el suelo superficial, para restituir a su nivel original,
- Establecer y mantener medidas de control de la erosión del suelo durante la construcción,
- Inspeccionar los derechos de vía y mantener el control de la erosión hasta que el terreno alcance su estabilización,
- Establecer medidas de control a fin de no afectar patrones de escurrimiento que modifiquen comportamientos de erosión del área,
- Estas medidas serán vigiladas estrictamente en los puntos de mayor movimiento de tierra, para el nivelado del piso,
- Las actividades y procedimientos para la aplicación de soldadura en la tubería deberán realizarse evitando dejar residuos de rebaba producto del desgaste de las caras de los tubos de acero y polietileno durante su instalación, unión y alineación,
- Los residuos generados durante la etapa de construcción, así como los generados durante la etapa de operación y mantenimiento, se manejarán con apego a procedimientos, mismos que deberán ser almacenados temporalmente y entregados a prestadores de servicios debidamente autorizados para el transporte y disposición de los residuos sólidos urbanos,
- Identificar con apego a la normatividad ambiental vigente, los combustibles, lubricantes y materiales peligrosos que se almacenen y utilicen en el área de construcción, lo cual quedará registrado como evidencia,



- En base a procedimientos aplicar medidas preventivas para evitar o minimizar fugas de combustibles, lubricantes o materiales peligrosos, para lo cual, en su caso se utilizarán charolas de contención para evitar impactos al suelo o piso del área.

### Medidas Preventivas

1. Con la aplicación y supervisión de procedimientos que incluyan medidas correctivas, se evitará la contaminación del suelo por la presencia de Residuos Peligrosos (RPE), tales como combustibles y lubricantes, principalmente, generados por fugas de éstos en las maquinarias y equipos automotores de combustión interna; así mismo, la contaminación con Residuos Sólidos Urbanos (RSU), generados por las actividades diarias del personal.

Medida de Mitigación. Se designará un área específica para las actividades de mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los vehículos automotores y maquinaria pesada, la cual se localizará fuera de la zona donde se realizará la instalación de la red para distribución de gas natural, y se elaborará y se pondrá en práctica un programa de mantenimiento, para evitar derrames de sustancias químicas en las áreas de trabajo, producto de fallas mecánicas en los motores de combustión interna. Así mismo, en las áreas donde se realizará la obra civil, se instalarán contenedores con capacidad para 200 L debidamente identificados y delimitados, para el almacenamiento temporal de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

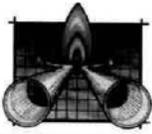
Seguimiento. Se llevarán registros de las actividades de mantenimiento, mismo que se realizará por un proveedor externo, con autorización para manejo y almacenamiento de Residuos Peligrosos, con el objeto de constatar que dichos residuos no impacten negativamente al suelo y al ambiente. Así mismo, se registrarán los volúmenes de Residuos Sólidos Urbanos generados, los cuales se manejarán y dispondrán con un proveedor externo que cuente con la autorización para el transporte y disposición de los mismos, expedida por la autoridad ambiental correspondiente.

2. Afectación a las características físico-químicas del suelo, por Residuos Peligrosos y Sólidos Urbanos, generados en las actividades de mantenimiento que se realizarán en las etapas del proyecto; así mismo, impactos al suelo por la excavación de la zanja durante la etapa de preparación del sitio, principalmente.

Medida de Mitigación. para mantenimiento motriz el proveedor externo designará un área específica en el taller, para la aplicación del mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los vehículos automotores y maquinaria pesada, misma que cuente con las características de diseño y construcción para la prevención de la contaminación del suelo con hidrocarburos. Los residuos recolectados serán enviados al Almacén Temporal para Residuos Peligrosos (ATRPE), el cual contará con las características de diseño y construcción necesarias para almacenar temporalmente a los residuos peligrosos generados (RPE), previniendo la contaminación del suelo.

En cuanto a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), se instalarán contenedores para el almacenamiento temporal de los mismos, los cuales estarán debidamente identificados y delimitados en áreas en que el personal pueda hacer un uso eficiente de éstos, y se evite la contaminación del suelo por residuos sólidos.

La disposición final de los residuos tanto peligrosos como sólidos urbanos, se realizará mediante la contratación de prestadores de servicios, debidamente autorizados para la recolección, transporte y disposición final de los mismos.



Seguimiento. Se llevarán registros de la cantidad de residuos generados, indicando el tipo de residuo, características de peligrosidad, volumen y sitio de disposición final, esto con el objeto de llevar un manejo integral de los residuos generados.

El Promovente del proyecto supervisará detenidamente que las actividades de excavación, instalación y puesta en marcha de la red para distribución de gas natural, se apeguen a las medidas de mitigación establecidas en el presente documento.

#### ❖ **Flora**

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción del gasoducto, se tiene contemplada la preparación de la superficie sobre vialidades ya existentes por lo que no se afectará vegetación natural, sin embargo, dado que en los alrededores de las vialidades existen concentraciones de vegetación natural, se tomarán las siguientes medidas de prevención:

- Durante la etapa de construcción de la red, así como, durante las labores de mantenimiento, se deberá cuidar que la vegetación nativa no sea dañada. En los casos donde esto se requiera, solo se podrá realizar la remoción de vegetación silvestre en lo más mínimo posible, la cual deberá ser restaurada al concluir con las etapas de preparación y construcción del proyecto,
- Durante la etapa de construcción se deberá asegurar que las especies de árboles existentes no sean impactadas negativamente.

#### **Medidas Preventivas**

1. Daño a la vegetación natural del área donde se ubicará el proyecto, a causa del tránsito de vehículos y de maquinaria pesada, así como del personal que laborará en la obra civil.

Medidas de Restauración. Al iniciar la operación de la red para ampliación, se realizarán medidas de restauración de flora, las cuales consistirán en reforestar el suelo del derecho de vía en los casos donde se haya afectado a la vegetación silvestre o nativa de la región.

Seguimiento. Se elaborará un programa que contemple el seguimiento de las actividades de restauración, hasta su conclusión.

#### ❖ **Paisaje**

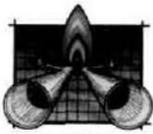
La modificación del paisaje se circunscribe exclusivamente al área de afectación del proyecto, sin modificar elementos fuera de éste, por lo que se deberán cuidar los siguientes criterios:

- Control del material extraído de la trinchera, disponiéndolo a un costado de ésta en forma ordenada, con lo cual se mitigará el impacto a la percepción del paisaje,
- La reducción del tiempo de la trinchera abierta, será otro factor de mitigación de la afectación.

#### **Medidas Preventivas**

1. No existirá modificación del relieve debido a la excavación de la zanja sobre los derechos de vía de las donde se instalará la red para distribución de gas natural, así como por la instalación de infraestructura provisional.

Medidas de Mitigación. La excavación para la instalación de la red, se realizará únicamente en los derechos de vía de vialidades existentes, además se designarán sitios específicos



para la instauración de la infraestructura provisional, tales como: campamentos temporales, baños y sitios para el almacenamiento temporal de residuos, principalmente.

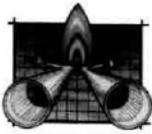
#### ❖ **Población**

La principal afectación a la población durante la obra civil, es a través de las molestias que ocasionarán las actividades, movimiento de maquinaria, excavación en la vía pública y movimientos de tubería, principalmente, acciones que deberán ser minimizadas en tiempo y efectos para mitigar los posibles impactos a la población, por lo cual se indican las siguientes medidas preventivas.

- El personal que realiza las actividades de supervisión por parte del contratista y del Promovente, aplicarán procedimientos y acciones para evitar bloqueos a accesos de casas habitación y/o vialidades,
- Evitar afectaciones a otros servicios de las casas habitación, tales como agua, drenaje y energía eléctrica, principalmente, y en caso de ocurrir sean reparadas de forma inmediata,
- Asegurar que los horarios de trabajo en área urbana no afecten el horario de descanso de las personas donde se localicen zonas habitacionales,
- Mantener informados a los vecinos de las personas representantes del contratista y del distribuidor para atender cualquier solicitud,
- Contar con medidas de seguridad adecuadas a fin de evitar fugas de gas que pudieran ocasionar incendio o explosión con afectaciones a la población y al ambiente presente en el derecho de vía del sistema para distribución de gas natural,
- Obtener las autorizaciones correspondientes de las dependencias responsables para ubicar el gasoducto sobre los derechos de vía de vialidades.

Para asegurar el establecimiento de medidas preventivas y de mitigación, es necesaria la instauración de un inspector ambiental que tenga las siguientes atribuciones y funciones:

- Estar al pendiente de todas las fases de construcción hasta la puesta en operación de la red para distribución de gas natural,
- Contar con estatus que le permita realizar sus actividades en concordancia con la supervisión de la construcción,
- Que tenga la autoridad para detener las actividades que violen reglamentaciones ambientales o vayan en contra de lo establecido en el presente informe preventivo de impacto ambiental sobre medidas de prevención y mitigación,
- Vigilar y asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas de prevención y mitigación,
- Verificar que se respeten los límites autorizados para la construcción en los derechos de vía,
- El inspector ambiental verificará que las actividades de excavación, soldadura, carga de combustibles y purgado de agua de prueba hermética, principalmente, no afecten drenajes ni cuerpos de agua en el trayecto del gasoducto,
- El inspector tomará medidas de control de erosión en los siguientes casos:
  - Diariamente en áreas activas de construcción,
  - Semanalmente en áreas no activas de construcción,
  - Dentro de las 24 hrs., después de lluvia mayor a 10 mm de precipitación.
- El inspector ambiental supervisará las áreas de afectación del proyecto hasta su estabilización.



### Medidas Preventivas

1. Molestias a la población aledaña al derecho de vía de la red para distribución de gas natural, por el movimiento de maquinaria, excavaciones en vía pública y movimientos de tubería, principalmente.

Medidas de Mitigación. Evitar trabajar de noche y tener el área de trabajo debidamente señalada y delimitada, además de contar con los permisos correspondientes para realizar actividades de construcción.

### Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación.

Durante la fase de construcción, el proyecto deberá apegarse a los requerimientos por parte de la NOM-129-SEMARNAT-2006 Redes de Distribución de Gas Natural, y en el periodo de operación y mantenimiento, la red para distribución de gas natural e instalaciones asociadas deberán de estar sujetas a las revisiones y cuidados de su integridad, tal como lo marca la norma NOM-003-SECRE-2011, para vigilancia y celaje de la franja de afectación. La observación de deslaves, movimientos de tierra, obras de construcciones cercanas al gasoducto y en general actividades ajenas a su cometido, deberán evaluarse para la definición de riesgos potenciales para su operación.

### Indicadores de seguimiento y éxito

A fin de comprobar la proyección teórica realizada en el presente capítulo, la empresa deberá implementar indicadores de seguimiento y éxito, durante las diferentes etapas del proyecto, mismos que estarán incluidos dentro del programa de monitoreo y vigilancia ambiental.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los indicadores serán:

- Incidentes y accidentes,
- Fugas.

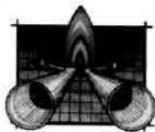
Durante la etapa de abandono y debido a que no se prevén impactos durante esta etapa, no se establecerán indicadores.

### ❖ Medidas de Prevención en la Operación de la red para distribución de Gas Natural.

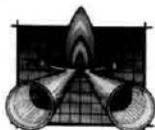
Las medidas preventivas indicadas hasta antes de este punto, son enfocadas a realizarse durante la obra civil del proyecto, así como para la minimización de impactos a generar en el Sistema Ambiental del mismo, por lo que a continuación se indican las medidas de prevención a instalar para asegurar la correcta operación de la red para distribución de gas natural y su integridad mecánica, con el objeto de minimizar los riesgos por la presencia de fugas de gas natural.

El análisis objetivo de las características de la red para distribución de gas natural, arrojó como resultado las siguientes recomendaciones técnico-operativas:

- ❖ La Estación de Regulación y Medición (ER) que dará suministro a la red para distribución deberá cumplir con los requisitos de la norma NOM-003-SECRE-2011, asegurándose de resistir las cargas a las que puedan estar sometidas y proteger el equipo instalado en cada una de las estaciones,
- ❖ La ER deberá estar ubicada dentro de un predio seguro, con la finalidad de asegurar la integridad física de cada estación, ya que, derivado de la metodología del Análisis de Árboles de Falla (FaultrEase de Arthur D Little) realizados, se considera que el principal factor de probabilidad de incendio o explosión se deriva por la posible afectación por terceros,



- ❖ Realizar pruebas, que certifiquen la calidad integral y resistencia mecánica de los equipos (calibración de los diferentes dispositivos de seguridad y medición, así como la instrumentación de las estaciones de regulación, medición de espesores en tuberías de conducción y estado físico de los señalamientos instalados en el derecho de vía de los gasoductos que conforman la red) y conexiones eléctricas en las estaciones de regulación de los socios.
- ❖ Cumplir y reforzar constantemente la capacitación del personal operativo y de control, respecto a los procedimientos de respuesta a emergencia,
- ❖ Supervisar y reforzar la capacitación del personal sobre el mantenimiento, identificación, operación y manejo los principales equipos contra incendio,
- ❖ Elaborar y poner en práctica un programa de simulacros para asegurar que el tiempo de respuesta ante una emergencia sea acorde a lo planeado, y constatar que se cuenta con el equipo suficiente para atender cualquier emergencia que pueda suscitarse en el derecho de vía de la red para distribución de gas natural,
- ❖ La empresa realizará auditorias periódicas sobre el funcionamiento de los distintos sistemas de operación y mantenimiento de seguridad y de prevención,
- ❖ La vigilancia de los parámetros más importantes del proceso deberán de contar con instrumentación, que alerten de las desviaciones del proceso que se han salido de control y puedan ser captadas por los operadores,
- ❖ La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., antes de la puesta en marcha del proyecto deberá asegurarse de que los procedimientos operativos, garanticen actividades de mantenimiento y operación de una manera segura y eficaz, tomando en cuenta como mínimo, lo siguiente:
  - La operación, mantenimiento y reparación de tuberías, válvulas y accesorios,
  - Las especificaciones de construcción, planos y datos históricos de las operaciones deben ponerse a disposición del personal operativo,
  - Debe contar con un Programa para la Prevención de Accidentes (PPA) de conformidad con lo establecido por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT),
  - Se debe instrumentar un procedimiento escrito para prevenir daños a las tuberías sepultadas por actividades de construcción.
- ❖ La empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V., debe contar con procedimientos que proporcionen las condiciones de seguridad necesaria cuando se hayan excedido los límites de diseño de operación y debe considerar la respuesta, investigación y corrección relativa al:
  - Cierre de válvulas y paros no intencionales,
  - Incremento o disminución en la presión o en el rango de flujo fuera de los límites de operación normal,
  - Pérdida de comunicaciones,
  - Operación de cualquier dispositivo de seguridad y cualquier otra disfunción no deseable de un componente, desviación de la operación normal, o error humano que pueda resultar en un riesgo para las personas o la propiedad,



- Revisión de las variaciones de la operación normal después de que han terminado las operaciones anormales. Esto debe realizarse las veces que sea necesario, principalmente en las localizaciones críticas del sistema para determinar su integridad y operación segura,
- Notificación inmediata vía radio – teléfono celular al personal operativo responsable cuando se reciba un aviso sobre una operación anormal,
- ❖ Revisión periódica de la respuesta del personal operativo para determinar la efectividad de los procedimientos para controlar operaciones anormales y, en su caso, tomar las acciones correctivas donde se encuentren deficiencias.