

RESUMEN EJECUTIVO

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

I.1 Datos Generales del Proyecto

El Proyecto denominado Gasoducto Consumidora Industrial de Hidalgo consistirá en la creación de un sistema de distribución de gas natural por ducto, el cual se conectará al sistema de transporte de gas natural creado con el nombre de Gasoducto Tepojaco cuya Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular registrada en el expediente 13HI2015X0024, fue autorizada de manera condicionada en el resolutivo de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos emitido el 22 de abril de 2016 con el oficio ASEA/UGI/DGGTA/0361/2016. El sistema que se formará, migrará en su conjunto de uno de transporte a uno de distribución, realizando los cambios necesarios para cumplir con la NOM-003-ASEA-2016.

I.1.1 Nombre del Proyecto

Gasoducto Consumidora Industrial de Hidalgo

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El sistema de distribución de gas natural del que trata este proyecto se ubicará mayormente en el municipio de Tizayuca, Hidalgo, pero con un segmento en los municipios de Zumpango y Tecámac, ambos pertenecientes al Estado de México.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima un tiempo aproximado de 3 años de construcción y 30 de operación.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Consumidora Industrial de Hidalgo S. de R.L. de C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

La empresa Consumidora Industrial de Hidalgo S. de R.L. de C.V. se encuentra inscrita en el Registro Federal de Contribuyentes con el Número CIH150903G26

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

José Ignacio Rafael González Domínguez

Apoderado legal de la empresa Consumidora Industrial de Hidalgo S. de R.L. de C.V.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consta de la adaptación, construcción y operación de un gasoducto cuyo trayecto inicia en el municipio de Tizayuca, Hidalgo, y en su tramo final por los municipios de Zumpango y Tecámac, Estado de México. Se trata de la adaptación de las instalaciones de un sistema de ductos de gas natural para cumplir con la NOM-003-ASEA-2016 y la ampliación del mismo sistema bajo la misma normatividad para distribuir gas natural a industrias de la región. El sistema de ductos de acero al carbón tipo API 5L X42 que se pretenden instalar tiene un diámetro de 4", con excepción de un tramo de 744 m de longitud cuyo ducto tiene un diámetro de 3". Con la ampliación y el proyecto ya existente, el gasoducto tendrá una longitud total aproximada de 13,619 metros (trece mil seiscientos diecinueve metros).

II.1.2. Selección de sitio

Se buscó, en la creación del trazo, utilizar el derecho de vía de los caminos existentes para evitar afectaciones a terceros.

II.1.4 Inversión Requerida

DATOS PATRIMONIALES DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El gasoducto, una vez concluido en su totalidad, tendrá una longitud de 13,619 m, con un área de 7,529 m² en la fase de operación. Considerando que una parte del proyecto ya ha sido construida, la franja de desarrollo se limitará a los 6 metros alrededor de lo largo de la ampliación del proyecto que consta de 8,151 m más la superficie de las casetas o estaciones de medición y regulación (ERM) y el almacenamiento temporal, lo que implica que durante la construcción se ocupará un área de 49,506 m².

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

El uso actual del suelo en la trayectoria del Gasoducto Consumidora Industrial de Hidalgo es de tipo industrial, urbano y agrícola, recordando que gran parte del trayecto se ubicará en el derecho de vía de vialidades existentes. El cuerpo de agua más cercano es la presa El Manantial ubicada en el municipio de Tizayuca del que surge el río Papalote, ambos formados principalmente por aguas residuales.

II.2 Características particulares del proyecto.

- El sistema completo tendrá una capacidad de transporte de diseño máxima de 127,173.3 m³ Std/día (4'491,000 pies³ Std/día), aunque por separado los equipos de la EMR de interconexión y el ducto tienen mayor capacidad.
- El espesor de las paredes y el diámetro de la tubería están basado en la fórmula incluida en la NOM-003-ASEA2016 para tubería de Acero. Esto es el espesor mínimo que puede ser manipulado durante la construcción sin que el tubo se doble durante su manejo normal.
- Se instalarán casetas de medición y regulación en los predios de los usuarios (Textiles, Alurgia, HPP, Nutrimentos y Laminadora), apegándose a las distancias mínimas de seguridad que marca la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 con respecto a otras instalaciones. Las casetas serán diseñadas de acuerdo al consumo de los socios.
- El área total de la ampliación del trayecto del ducto, considerando una franja de desarrollo temporal en la etapa de construcción de 6 m en promedio, es de 48,906 m². Una vez terminados los trabajos de construcción, la franja de desarrollo permanente será de 0.5 m en el DDV, con lo que el área se reducirá a 4,075 m².
- En operación normal el ducto operará en forma automática, por lo que solamente se requiere de un supervisor especialista para recorrer el ducto y verificar las casetas de regulación continuamente, verificando las lecturas de los equipos de medición y de las tomas de potencial del sistema de protección

catódica. No obstante, un equipo integrado por un supervisor y un ayudante, son responsables de la operación del sistema las 24 horas del día. CONSUMIDORA INDUSTRIAL DE HIDALGO contará con un supervisor que servirá como un contacto local con los usuarios.

- f. En lo que se refiere al monitoreo de las condiciones, esto se llevará a cabo desde las oficinas centrales de Consumidora Industrial de Hidalgo, a través del sistema SCADA (Control Automatizado y Adquisición de Datos), a partir de las lecturas generadas por el computador de flujo.

II.2.1 Programa general de trabajo

Las actividades que se tienen planeadas en la etapa de construcción del proyecto están enfocadas al perfil topográfico de la zona elegida, así como a todas aquellas actividades encaminadas en la preparación y limpieza del sitio para la posterior operación del equipo en la obra planeada.

Considerando el tiempo que tarda el trámite de los permisos municipales y la obtención de otras autorizaciones, además del tiempo que puede tardar en ser firmado el contrato con los usuarios, se estima un plazo de 26 meses para realizar los trabajos relacionados con la instalación. En sí, la construcción en el sitio requerirá aproximadamente 14 meses, tiempo que comienza a partir de la obtención del permiso de la ASEA. Una vez terminada la construcción y durante los 30 años que se considera operará el gasoducto, aunque este periodo puede alargarse, se le dará mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones.

El cronograma conceptual de construcción del ducto bajo condiciones ideales, que pudiera modificarse en función de la fecha de obtención del permiso, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1. Programa general de trabajo en la fase de construcción para el proyecto del Gasoducto Consumidora Industrial de Hidalgo

Actividad	Meses						
	2	4	6	8	10	12	14
Evaluación del permiso por la CRE							
Obtención del permiso de la ASEA							
Levantamiento topográfico							
Desarrollo de ingeniería de detalle							
Derechos de vía (paso de servidumbre)							
Uso de suelo y construcción municipal							
Cotización de materiales							
Cotización y evaluación de contratistas							
Fabricación de estación							
Compra de tubería							
Recepción de tubería							
Construcción							
Registro de conexión con tramo construido							
Estaciones de los usuarios							
Pruebas radiográficas en estaciones							
Prueba hidrostática							
Limpieza y desalojo de la zona							
Obtención de SASISOPA							
Registro de póliza de responsabilidad civil y ambiental							
Auditoría técnica							
Respuesta de la CRE a la auditoría							
Pruebas de arranque							
Supervisión ambiental y de seguridad							

Previo al desarrollo de la operación del proyecto del Gasoducto Consumidora Industrial de Hidalgo, se realizarán los trabajos de preparación y construcción que se describen a continuación:

- ✓ Levantamiento topográfico
- ✓ Limpieza del terreno
- ✓ Despalme
- ✓ Trazo y nivelación del derecho de vía
- ✓ Apertura del derecho de vía (franja de desarrollo)
- ✓ Tendido de la tubería
- ✓ Excavación de la zanja
- ✓ Preparación de la zanja (cama de arena)
- ✓ Trabajos de soldadura (eléctrica)
- ✓ Recubrimientos (primer y cinta Polyken)
- ✓ Prueba Holiday (tubería de acero)
- ✓ Descenso de la tubería
- ✓ Prueba hidrostática en tubería de acero
- ✓ Corrida de diablos de limpieza (en tubería de acero)
- ✓ Acarreos
- ✓ Relleno de la zanja
- ✓ Compactación
- ✓ Instalación de señalamientos
- ✓ Instalación de válvulas
- ✓ Instalación de protección catódica y toma de potencial (tubería de acero)

En las casetas de medición de los usuarios:

- ✓ Limpieza del terreno
- ✓ Trazo de obra
- ✓ Nivelación
- ✓ Acarreos
- ✓ Cimentación
- ✓ Excavaciones (para ducto)
- ✓ Compactación
- ✓ Albañilería

- ✓ Colocación de liner (capa de polietileno en el piso)
- ✓ Colocación de grava
- ✓ Instalación de estructura metálica
- ✓ Aplicación de pintura y acabados
- ✓ Instalación y pruebas de reguladores
- ✓ Trabajos de interconexión con la red interior del usuario
- ✓ Aterrizajes
- ✓ Instalación de toma de potencial

Para todas las áreas del proyecto:

- ✓ Señalización preventiva durante la construcción
- ✓ Limpieza, acarreo de material sobrante y desmantelamiento de las obras de apoyo

II.2.2. Preparación de sitio.

Para el caso del gasoducto, la obra civil requerida para la preparación del terreno consistirá en marcar la trayectoria que tendrá el ducto, realizar trabajos de despalle y limpieza, y posteriormente en la etapa de construcción llevar a cabo la apertura de una zanja.

Tanto el gasoducto como las casetas de medición y regulación de gas natural para los usuarios, se construirán de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016.

II.2.3. Etapa de construcción

La interconexión al ducto de CENEGAS y la caseta de interconexión ya fueron construidas bajo el permiso ASEA/UGI/DGGTA/0361/2016 y siguiendo las especificaciones de la NOM-007-SECRE-2010, sin embargo, se realizarán los cambios necesarios para cumplir con la NOM-003-ASEA-2016. Para la adaptación del sistema de interconexión no será necesario demoler y volver a construir la caseta de interconexión, simplemente se cambiarán algunas piezas de la instalación para que cumpla con la normatividad mencionada.

Se instalarán válvulas de seccionamiento antes y después de cada uno de los cruces que efectuará el ducto de distribución de gas natural, así como al inicio de cada ramal y a la entrada de cada estación de medición y regulación de los usuarios.

Para el caso del gasoducto, los trabajos de construcción consistirán en la excavación de zanjas, tendido del ducto, soldadura (eléctrica), inspección de soldaduras, descenso de la tubería en la zanja, relleno de la zanja, compactación, restauración del sitio y limpieza de la zona.

La zanja tendrá una profundidad promedio de 1.30 metros y el fondo de la misma será compactada y rellena con una capa de arcilla para recibir el ducto, donde la superficie lo requiera. Una vez instalado el ducto, la zanja se cubrirá con material de relleno con el mismo material producto de la excavación (previamente cernido para retirar material pétreo que pudiera dañar el recubrimiento de la tubería) y/o de un banco autorizado, se compactará y se instalarán los señalamientos correspondientes.

Debido a las características del proyecto, las casetas de medición únicamente requerirán nivelación del terreno, compactación y colocación de una cama de grava. En algunos casos se requiere además colar un firme de concreto para asentar la estructura.

Las estaciones o casetas de medición y regulación de gas natural se construirán de acuerdo con las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016. Las casetas de regulación de los usuarios de gas que estarán instaladas en el interior del predio de las empresas, contarán con filtro con by-pass, medidores, reguladores, válvula de seguridad y válvulas manuales de bloqueo, y en ellas tendrá lugar una reducción de presión del sistema, de 298 psig a 30 / 45 psig o aquella que requieran los usuarios.

Las cimentaciones superficiales se harán de acuerdo con la localización, niveles de desplante y materiales que se especifiquen en el proyecto. Para la instalación de las casetas de medición y regulación de los usuarios, se requerirá la compactación del terreno para colar una losa superficial de aproximadamente 9 m².

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación del Gasoducto Consumidora Industrial de Hidalgo, la función principal será la conducción del gas hacia las instalaciones de los socios contratantes, siendo la Comisión Reguladora de Energía (CRE) la responsable de supervisar y autorizar la construcción, operación y mantenimiento del sistema de distribución de gas natural por ducto. Como parte del proceso para la obtención del permiso, se requiere la realización de una auditoría externa, llevada a cabo por una unidad de verificación aprobada por la CRE.

En operación normal el ducto operará en forma automática, por lo que solamente se requiere de un supervisor especialista para recorrer el ducto y verificar la caseta de regulación continuamente, verificando las lecturas de los equipos de medición y de las tomas de potencial del sistema de protección catódica. No obstante, un equipo integrado por un supervisor y un ayudante del promovente son responsables de la operación del sistema las 24 horas del día; dicho supervisor servirá como un contacto local con los usuarios.

Cada segmento del sistema de tubería que se vuelva inseguro será reemplazado, reparado o retirado de servicio. Las fugas deberán ser reparadas de inmediato, o bien se deberá reemplazar el segmento dañado.

Con el fin de permitir la correcta operación del sistema de conducción de gas, se establecerán planes y programas que cubrirán los aspectos de operación, inspección, mantenimiento y reparación de las instalaciones.

Inspecciones: El operador del sistema estará familiarizado con los procedimientos y realizará inspecciones visuales de rutina en el equipo y el ducto al menos tres veces por semana, de acuerdo con los procedimientos operativos de CONSUMIDORA INDUSTRIAL DE HIDALGO para detectar labores de construcción u otros factores que pudieran poner en riesgo la integridad del ducto.

Asimismo, deberá verificar el estado físico del ducto, de su recubrimiento y revisar el equipo e instrumentación electrónica de la caseta de regulación y medición.

Adicionalmente, se inspeccionarán las carreteras, servicios y cruces del ducto de acuerdo con las regulaciones aplicables. El nivel de protección catódica será inspeccionado cada 6 meses en todos los sitios de prueba y cuatrimestralmente en los puntos de control.

Las inspecciones de fugas serán realizadas dos veces al año en todo el sistema de transporte de gas natural por ducto.

II.2.5 Etapa de abandono de sitio.

En condiciones normales de operación y mantenimiento, y con base en la demanda de gas natural en la industria regional y nacional, se estima que esta etapa no aplica para el proyecto en cuestión.

Esta etapa iniciaría una vez concluida la vida útil del gasoducto, la cual está proyectada para un período de 30 años. En tal caso, se procedería a realizar las siguientes actividades: Limpieza de toda la tubería al extraer en su totalidad el producto manejado, así mismo se inertizará y finalmente se clausurará con tapones en sus dos extremos y conexiones intermedias.

Al término de la vida útil del proyecto, el área afectada deberá ser restaurada a sus condiciones originales, salvo por la presencia del ducto clausurado. En el hipotético caso de que se tuviera que abandonar el proyecto, y dada la trayectoria y superficie que ocupará, será posible continuar con el uso de suelo superficial que actualmente tiene.

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

Ordenamientos jurídicos y aplicables en materia ambiental:

- ✓ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- ✓ Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
- ✓ Reglamento de la LGEEPA
- ✓ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
- ✓ Programa Sectorial de Energía 2018
- ✓ Reforma Energética
- ✓ Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- ✓ Plan Estatal de Desarrollo Hidalgo 2016-2022
- ✓ Plan Estatal de Desarrollo del Estado de México 2017-2023
- ✓ Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana del Valle de Tizayuca 2011
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Hidalgo
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Valle Pachuca-Tizayuca del Estado de Hidalgo
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Zumpango
- ✓ Normas Oficiales Mexicanas : NOM-167-SEMARNAT-2017, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-161-SEMARNAT-2011, NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-117-SEMARNAT-2006, NOM-001-STPS-2008, NOM-002-STPS-2010, NOM-004-STPS-1999, NOM-005-STPS-1998, NOM-006-STPS-2000, NOM-011-STPS-2001, NOM-017-STPS-2008, NOM-018-STPS-2000, NOM-027-STPS-2008, NOM-028-STPS-2004, NOM-031-STPS-2011, NOM-100-STPS-1994, NOM-001-SECRE-2010, NOM-001-SEDE-2018 y NOM-003-ASEA-2016.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

Sistema Ambiental: Se considera un polígono formado por las microcuencas Tizayuca, Temascalapa, Los Reyes-Acozac y Jilotzingo, pertenecientes a la subcuenca (administrativamente pertenecen a Pachuca-Cd. De México) R. Tezontepec, la cual a su vez forma parte de la cuenca R. Moctezuma de la región hidrográfica Pánuco.

Los criterios que respaldan la delimitación propuesta son:

1. **Uso actual del suelo.-** El proyecto se localiza en áreas con un uso de suelo urbano y agrícola, en áreas consideradas aptas para el aprovechamiento sustentable por los planes de ordenamiento. El trazo del ducto es en su mayoría sobre un derecho de vía carretero, por lo que no se afectarán a terceros en estos tramos por la introducción de los ductos, la zona agrícola al ser de temporal, se encuentra desocupada durante parte del año, por lo que tampoco habría afectaciones de consideración.
2. **Factores sociales y económicos.-** Ya que el trazo del gasoducto se encuentra principalmente en una zona urbana con actividades industriales, la mayoría de la población económicamente activa se desempeña en actividades relacionadas a las diferentes industrias que se localizan en el área urbana de Tizayuca, aunque alrededor de la mancha urbana se desarrollan actividades agropecuarias de baja productividad.
3. **Rasgos físicos.-** El suelo es mayormente de tipo Feozem, el cual es propenso a la erosión. En general, en las áreas no cubiertas por la mancha urbana, se presenta una calidad de suelo degradada por fenómenos relacionados a actividades agrícolas. Se tiene una serie de canales de aguas residuales a cielo abierto que desembocan en la presa El Manantial; el río Papalote que se origina en la misma presa también se encuentra altamente contaminado.
4. **Tipos de vegetación y fauna.-** La vegetación que se tiene en el derecho de vía de la carretera por donde se generará el gasoducto es inducida, formada principalmente por pirules y magueyes, además de tierras de cultivo de temporal, en donde se considera la presencia de algunos roedores como conejos, ratas de campo y ardillas. En la presa El Manantial, a pesar del alto nivel de contaminación, se mantienen comunidades de aves.
5. **Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).-** Es un ecosistema degradado por actividades humanas; sus comunidades vegetales se encuentran en su mayoría deteriorada y la que aún se conserva lo hace en fragmentos aislados que derivan en una baja biodiversidad. Las comunidades vegetales que se verán directamente impactadas son principalmente de tipo inducido y se encuentran a lo largo del trazo de proyecto.

Área de influencia indirecta: zona en la que los impactos que generen las actividades del proyecto podrían tener algunas repercusiones en los ámbitos físicos y biológicos, pero tendrán principalmente efectos en el aspecto social y económico, ya que durante la etapa de construcción podrían demandar de servicios y consumibles que se requieran tales como compra de insumos de agregados, combustible, alimentos, etc. Corresponde a las localidades en un rango de 2 km al sitio donde se desarrollará el proyecto, como son Tepojaco, Huitzila y la zona urbana de Tizayuca.

Área de influencia directa: superficie impactada directamente por las actividades del proyecto durante las actividades de construcción y operación. Corresponde a una franja de amortiguamiento de 150 m para cada lado del trayecto del gasoducto.

Sitio de proyecto: área considerada como franja de desarrollo de la ampliación del trayecto del ducto (7,406.77 m de longitud por 6 m de ancho en la etapa de construcción, que se reduce a 0.5 m en la etapa de operación) y la superficie necesaria para las casetas de medición y regulación en los predios de los usuarios.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Clima: El tipo de clima es semiseco templado con una precipitación anual promedio de 642 mm.

Geología y geomorfología: El sistema ambiental se encuentra en la parte sur del valle Tizayuca-Pachuca, y esta a su vez se aloja en la parte norte del valle Ecatepec-Pachuca. Afloran en la mayoría del Sistema Ambiental las grandes llanuras cuaternarias constituidas por depósitos aluviales conformados por gravas, arenas, cenizas y arcillas, producto de la erosión hídrica de los principales aparatos volcánicos. En la región sudoriental, predominan las rocas del Terciario Superior compuestas principalmente por basaltos y andesitas, distribuidas ampliamente en la porción centro oriental del valle de Tizayuca y las constituyen principalmente depósitos piroclásticos asociados a conos cineríticos y derrames de composición andesítica-basáltica relacionados a un vulcanismo monogenético. La topografía de la zona de influencia directa del proyecto es sensiblemente plana con pendientes mayormente entre 0 y 5 %, por lo que no presenta pendientes que puedan dar origen al deslizamiento de tierra o derrumbes.

Suelos: Los suelos predominantes son de tipo feozem háplico, el cual se caracteriza por tener una capa profunda de suelo fértil con alto contenido orgánico y restos calcáreos de textura media, es sensible a las inundaciones y propenso a la erosión. El suelo del sistema enfrenta un proceso de erosión y pérdida de calidad del suelo debido principalmente a acciones relacionadas con las actividades agrícolas ya que en la zona se ha practicado el monocultivo por décadas, dando lugar a un suelo desgastado con baja fertilidad. Este fenómeno, junto al rápido cambio de uso de suelo, ha propiciado un declive en su calidad.

Hidrología superficial: el sistema ambiental en el que se desarrollará el proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Pánuco, Cuenca R. Moctezuma, propiamente en la subcuenca R. Tezontepec, por donde cruza la corriente conocida como Las Avenidas de Pachuca. El río El Papalote que atraviesa una sección del sistema ambiental, tiene su origen en la presa El Manantial, la cual se alimenta de pequeños arroyos de aguas negras que llegan a la depresión generando olores fétidos y focos de infección.

A lo largo de la zona, existen una serie de pequeños canales de riego y corrientes intermitentes, generalmente alimentados por aguas residuales.

Hidrología subterránea: El Sistema Ambiental se encuentra alimentado por el acuífero Cuautitlán-Pachuca, que abarca parte del sector nororiente del Estado de México y sureste del Estado de Hidalgo. Este acuífero se encuentra severamente sobreexplotado.

Vegetación: La vegetación de la zona es de tipo matorral xerófilo aunque ha sido remplazada en gran parte por zonas agrícolas y, en las zonas urbanas, por vegetación no nativa, por lo que la diversidad se ha perdido considerablemente. La vegetación remanente se conforma principalmente por maguey, nopal, cactus y arbustos leñosos de diversos tipos como el huizache. Además se tienen árboles introducidos como son el pirúl, eucalipto, pino, capulín, variedad de árboles frutales y abundantes hierbas silvestres.

Fauna: Las especies faunísticas dominantes en el municipio donde se llevará a cabo la construcción del gasoducto son los mamíferos como conejos, ya que desarrollan sus madrigueras cerca de tierras de cultivo para salir a buscar su alimento. Por otro lado, en la presa El Manantial se observan garzas y tordos en las zonas más alejadas del derecho de vía; éstos últimos, conocidos localmente como huilotas, son cazados para utilizarse como alimento, sin embargo, por las condiciones insalubres de la presa son pocas las personas que se dedican a la actividad. En el trazo donde se construirá el gasoducto no se identificó ninguna de las especies referidas, únicamente ganado vacuno y ovino. En el sitio del proyecto no existen indicios de madrigueras, rastros o señales que indiquen la presencia de especies de fauna. No se observaron especies bajo algún estatus de protección especial indicadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010.

Social: Es uno de las zonas con mayor actividad económico-productiva de la región centro del país, lo que se refleja en la cantidad de empresas establecidas en su territorio y un fuerte crecimiento urbano en los últimos años.

IV.3. Diagnóstico ambiental

En términos de diagnóstico ambiental se puede concluir que las actividades a realizar no modificarán de manera significativa las características geomorfológicas, biológicas y socioeconómicas del sistema ambiental.

Al ser un medio impactado en su mayoría por el desarrollo de industrias y zonas urbanas, implica que no se cambie el uso del suelo, que el retiro de vegetación sea marginal y que no se modifique el relieve en el sitio de proyecto. En consecuencia, en el sitio donde se instalará el gasoducto no afectará infraestructura alguna, ya que existen vialidades pertenecientes a la SCT. Como parte de dichas obras se utilizó material de relleno para su construcción, lo cual, debido a sus características edáficas, sumado a la poca pendiente del terreno, le confieren al suelo condiciones de gran estabilidad. La topografía es sensiblemente plana con pendientes entre 0 y 5 %, se considera adecuada para la construcción de parques industriales, de zonas habitacionales y en general para la mayoría de los usos urbanos.

Los recursos bióticos naturales en el entorno se encuentran modificados de sus condiciones originales por diversas actividades antropogénicas, principalmente por la cercanía de carreteras, instalaciones industriales, así como áreas destinadas a fines agropecuarios. En la zona de influencia directa no existe ninguna cobertura vegetal significativa, y dentro del sistema ambiental la zona con la cobertura vegetal de mayor importancia está en el Parque Estatal <<Cerro Gordo>>, el cual no será afectado con el desarrollo del proyecto.

La unidad paisajística donde se encuentra ubicado el sitio en el que se instalará el gasoducto es un paisaje con calidad escénica baja. Las alteraciones generadas por el proyecto no modificarán la calidad visual que ha sido deteriorada con anterioridad.

Con base en la descripción anterior, se puede determinar que el sistema ambiental donde se ubicará el proyecto del gasoducto se encuentra en un área con fuerte influencia de actividad antropogénica. De hecho, el incremento en la región de las actividades humanas ha repercutido en la disponibilidad y calidad de los recursos naturales, desencadenado procesos de deforestación, erosión, contaminación de las aguas superficiales y sobreexplotación del acuífero, entre otros. Estos procesos han sido facilitados por el cambio de uso de suelo, con una marcada tendencia de expansión de las zonas urbanas y una disminución de las superficies agrícolas, de vegetación boscosa y de matorral, y el aumento en la demanda de agua principalmente para uso industrial y público, provocando el abatimiento del acuífero Cuautitlán-Pachuca.

Por otra parte, la implantación de un ducto de gas natural conlleva al ahorro de combustibles y, con ello, a la disminución de gases de efecto invernadero.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Una vez identificados los impactos y sus relaciones a través de matrices y redes de interacción, éstos fueron evaluados considerando su Naturaleza (+/-), Efecto (Ef), Persistencia (Pe), Extensión (Ex), Reversibilidad (Rv), Mitigabilidad (Mi) y Magnitud (Mg) a través de la fórmula:

$$I = \pm ((Ef + Pe + Ex + Rv + Mi) / 5) * Mg$$

Finalmente se ha realizado una jerarquización de los impactos ambientales detectados, a partir de los criterios de evaluación y valoración de los impactos y su interacción con los factores del sistema ambiental analizado.

V.2 Caracterización de Impactos Ambientales

V.2.1 Preparación del sitio y construcción

Durante la preparación del sitio y construcción se generarán partículas de polvo por la limpieza, excavación, acondicionamiento y relleno de zanjas. Además de las emisiones de los vehículos y maquinaria que utilicen combustible. Se generará ruido cercano y ligeramente en los alrededores del predio, por el trabajo de las maquinarias, equipos y el trabajo manual.

Existe una baja posibilidad de daño a cuerpos superficiales y subterráneos debido a la generación de residuos sólidos. La compactación y recubrimiento de superficies, disminuyen la filtración de agua. Existe una demanda de agua para riego de superficies y pruebas hidrostáticas.

El suelo se verá contaminado y erosionado debido a las actividades de preparación del sitio como desmonte y despalme. La calidad del suelo se verá afectada desde el momento en que se realice las actividades mencionadas que tendrán contacto con este elemento.

Se retirará capa vegetal que interfiera en el camino del ducto durante la actividad de monte y despalme. De igual manera algunas especies de fauna podrán ser desplazadas debido a la actividad antropogénica. El riego de superficies puede ser aprovechado la capa vegetal que no sea removido.

En la etapa de preparación de sitio y construcción se contempla un impacto adverso en el valor estético, principalmente en el tramo del ducto que pasa por la zona urbana de Tizayuca.

Las actividades dentro de esta etapa implican desde la contratación de personal para la preparación y construcción del sitio lo generará empleo y derrama económica en las zonas cercanas. Sin embargo, estas actividades generan un impacto adverso temporal en la calidad de vida de las personas que vivían el área urbana donde se realiza el proyecto, pues este producirá un tráfico considerable dentro del área urbana.

V.2.2 Operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento existe un ligero riesgo de fuga, así como las actividades de mantenimiento. Igualmente, existe un ligero riesgo de contaminación por residuos en caso de mal manejo. Para esto, el personal tendrá una supervisión constante.

En menor medida que la etapa anterior, especies de fauna se verán desplazadas por la operación del ducto y el riesgo de atropellamiento.

En la etapa de operación y mantenimiento se generarán empleo para la supervisión del correcto funcionamiento del ducto, así como se está aprovechando el uso de suelo industrial que hay en esta zona.

V.2.3 Abandono de sitio

La limpieza de la tubería para su posterior retiro hará un levantamiento de partículas de polvo a la atmósfera y generará ruido cerca del área. Las especies de fauna se desplazarán por la actividad de desmantelamiento y generación de residuos.

Nuevamente, existe un ligero riesgo de que la generación de residuos puede ocasionar la contaminación del suelo y un daño a los cuerpos de agua, para esto el promovente hará una recolección de residuos adecuada.

El desmantelamiento implica la contratación de personal, sin embargo generará tráfico en el retiro del ducto, esto se tomara en cuenta si el promovente decide hacer esta operación.

V.3 Valorización de impactos

Los principales impactos ocurren durante la fase de preparación del sitio-construcción. Mientras que durante la fase de operación los impactos son en general benéficos debido a los beneficios para la industria y a las pocas actividades que ocasionan daños ambientales. Aun así, no se identifican impactos acumulados de valor alto en

ninguna de estas etapas. Los impactos más significativos son aquellos relacionados a la creación de las zanjas donde se colocará la tubería.

Los beneficios socioeconómicos que traerá el proyecto por la generación de empleos, derrama económica y beneficios a la industria. Por otra parte, el ruido durante la construcción, la erosión, alteraciones a la fauna y el incremento temporal de tráfico son las principales afectaciones. De estas, únicamente la erosión tiene un impacto permanente.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. 1.1 Etapa de preparación de sitio y construcción

Tabla 2. Medidas de mitigación durante la etapa de preparación de sitio y construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
COMPONENTE: ATMÓSFERA	
DESCRIPCION DE IMPACTO	DESCRIPCION DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN
La calidad del aire se verá deteriorada por la emisión de gases de combustión, polvos y partículas generadas por las actividades relacionadas con el movimiento de tracto-camiones, el funcionamiento de la maquinaria y equipo empleado en esta etapa, así como por los vehículos que realizarán el transporte de los insumos.	✓ La maquinaria, equipo y vehículos empleados deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, el cual deberá ser registrado en una bitácora. ✓ Los vehículos automotores y camiones pesados deberán apegarse a los límites máximos permisibles de emisión establecidos en los programas de verificaciones vehiculares federales, estatales y/o municipales, en su caso, ya que es previsible la interacción vehicular entre municipios. ✓ Las emisiones deberán estar por debajo de la NOM-167-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala. ✓ Para evitar la dispersión de polvos fugitivos, se deberán humedecer los caminos de acceso. ✓ Uso de lonas en los camiones usados para el transporte de materiales. ✓ Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (20 km/h máximo) dentro del tramo del proyecto. ✓ La emisión de ruido de los vehículos automotores deberá estar por debajo de los valores establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. ✓ Se deberán realizar mediciones periódicas de ruido, para verificar el cumplimiento de los niveles de ruido establecidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994.
COMPONENTE: SUELO	
DESCRIPCION DE IMPACTO	DESCRIPCION DE MEDIDAS DE MITIGACION

El riesgo de fugas y derrames de grasas, aceites, lubricantes y combustibles debido a la presencia de vehículos y maquinaria presentes en el proyecto generaría una contaminación en el suelo y subsuelo del área de proyecto. Además de la presencia de residuos no peligrosos generados por el personal que no sean manejados adecuadamente. La fuerza con la que sale el agua durante las pruebas hidrostáticas puede erosionar el suelo.	✓ Se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual deberá ser instalado sobre una superficie impermeable. En dicho almacén se alojarán residuos como estopas impregnadas con grasa, baterías automotrices y aceites lubricantes hasta su posterior disposición por parte de una empresa capacitada para su manejo. ✓ Se prohíbe realizar operaciones de mantenimiento a los vehículos en el sitio. ✓ El material de relleno y compactación debe estar libre de residuos peligrosos y no peligrosos ✓ Todas las áreas que se contaminen con residuos peligrosos y no peligrosos deben de limpiarse. ✓ Se debe evitar el contacto de todo material no peligroso con residuos peligrosos, en caso de contacto deberá ser considerado también residuo peligroso. ✓ Los residuos no peligrosos deberán depositarse en contenedores dispuestos para ese propósito, separando aquellos materiales que puedan reciclarse o reutilizarse. ✓ Para evitar la erosión durante las pruebas hidrostáticas, se deberán diseñarse amortiguadores de energía del fluido.
--	---

COMPONENTE: BIOTA

DESCRIPCION DE IMPACTO	DESCRIPCION DE MEDIDAS DE MITIGACION
Si bien no habrá impactos significativos, se considera necesaria la aplicación de medidas de compensación que tendrán un impacto favorable en la recuperación de parte de la diversidad vegetal de especies del Sistema Ambiental tanto en el derecho de vía, como en el paisaje alrededor de las instalaciones.	✓ Está estrictamente prohibido realizar quema de la materia vegetal, con la finalidad de evitar contaminación al aire ambiente, además de prevenir posibles incendios. ✓ Los residuos vegetales generados durante el despalme y deshierbe se deben triturar y dispersar dentro del derecho de vía facilitando su integración al suelo. ✓ Implementar un programa de capacitación sobre el cuidado y protección de las especies de la fauna silvestre, con los trabajadores en el sitio del proyecto. ✓ Formar una brigada con un responsable directo para el manejo de la vegetación y fauna, para la protección de esta durante la preparación del sitio-construcción. ✓ En caso de que algún ejemplar vegetal resultara permanentemente dañado o removido, deberá ser remplazado por otro de la misma especie o de cualquier especie local.

COMPONENTE: AGUA

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Durante las obras se usará agua para humedecer el terreno y así evitar el levantamiento de polvo. También para la realización de las pruebas operativas (hidrostáticas) se empleará agua.	✓ Para el riego de superficies se deberá usar agua tratada, preferentemente de la planta de tratamiento de aguas residuales de Tizayuca.

COMPONENTE: EFECTOS ESTÉTICOS

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN
-------------------------	--------------------------------------

Debido al inicio de obras se creará una imagen poco estética temporal durante esta etapa, esto principalmente en la zona urbana por donde pasa el ducto.

- ✓ Se aplicarán el señalamiento adecuado y el orden tanto del personal como de la maquinaria para no crear una imagen de desorden dentro del trayecto del ducto.

VI. 1.2 Etapa de operación y mantenimiento

Tabla 3. Medidas de mitigación para la etapa de operación y mantenimiento

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
COMPONENTE: ATMÓSFERA	
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	DESCRIPCION DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Durante la operación del proyecto “Gasoducto Consumidora Industrial de Hidalgo” existirá una baja probabilidad de emisiones contaminantes en caso de haber anomalías.	✓ Las emisiones a la atmósfera de los contaminantes involucrados deberán estar por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica – Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición. ✓ Generar un Programa de Prevención de Accidentes. Así como programas de mantenimiento preventivos y correctivos para evitar liberaciones o fugas de gas. ✓ Seguir lineamientos de la NOM-167-SEMARNAT-2017, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala (Para el caso de vehículos de supervisión del gasoducto). ✓ Se deben estar dentro de los límites recomendables de ruido medido en el perímetro del proyecto (65 dBA para un horario de 22 a 6.00 horas y 68 dBA para un horario de 6:00 a 22:00 horas).
COMPONENTE: SUELO	
DESCRIPCION DE IMPACTO	DESCRIPCION DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Durante la operación y mantenimiento del ducto se generarán residuos sólidos y residuos líquidos, considerados como peligrosos debido al mantenimiento regular que se le proporciona al equipo.	✓ Se le deberá dar el manejo adecuado a todos los residuos generados durante el mantenimiento y supervisión del ducto, debiendo contar con un almacén temporal de residuos peligrosos sobre piso de concreto. ✓ Todas las áreas que se contaminen con residuos peligrosos y no peligrosos deben de limpiarse.

Además se proponen algunas acciones preventivas que se deberán realizar para reducir riesgos de accidentes en la fase de operación y mantenimiento:

Realizar sondeos de fugas de los ductos, dando prioridad a los mayores riesgos potenciales y manteniendo una continua vigilancia para asegurar que los ductos se reparen con prontitud.

Las rondas de patrulla de gasoductos deberán ser realizadas por individuos capacitados y calificados dentro de los tiempos programados que cumplan o excedan los requisitos federales y estatales, para buscar indicios de alguna condición fuera de lo normal, como alguna actividad de construcción, posibles fugas de gas y otros factores que pueden afectar a la seguridad y el funcionamiento de la tubería.

Los programas de mantenimiento para reparar y reemplazar infraestructura deberán realizarse en función de los resultados de la detección. También debe hacerse un seguimiento periódico de las zonas de infraestructura de gas sometidas a la presión del tráfico de carga pesada para detectar fugas y rupturas.

Los gasoductos que cuentan con protección catódica se deberán supervisar anualmente para verificar que el sistema de protección catódica funcione adecuadamente.

Las válvulas también se deberán inspeccionar cuando menos una vez por año y se les da servicio para asegurar su adecuado funcionamiento.

VI. 1.3 Etapa de abandono de sitio

Tabla 4. Medidas de mitigación para la etapa del abandono de sitio

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
COMPONENTE: ATMÓSFERA	
DESCRIPCION DEL IMPACTO	DESCRIPCION DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.
La calidad del aire en la etapa de abandono del sitio se verá deteriorada por la emisión de gases de combustión, polvos y partículas generadas por las actividades relacionadas con el acondicionamiento del sitio de proyecto, por el funcionamiento de la maquinaria y equipo empleado en esta etapa.	✓ La maquinaria, equipo y vehículos empleados deberán cumplir con un programa de mantenimiento periódico, de conformidad con las recomendaciones del fabricante, el cual deberá ser registrado en una bitácora. ✓ Los vehículos automotores y camiones pesados deberán apegarse a los límites máximos permisibles de emisión establecidos en los programas de verificación vehicular aplicables y vigentes al momento. ✓ Los materiales de demolición que se encuentren en el predio deberán ser humedecidos para evitar que los vientos produzcan el levantamiento de polvos y partículas. ✓ Todos los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (20 km/h máximo) dentro de las instalaciones. ✓ En relación con el nivel de ruido, el funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipo empleado en la etapa de abandono del sitio (en caso de que no se prolongue la vida útil del proyecto), incrementarán los niveles de ruido en el interior del predio, por el desarmado de estructuras. Los vehículos, la maquinaria y los equipos deberán presentar buen estado físico para el desarrollo de las actividades.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES

Se espera que a futuro la zona donde se inserta el proyecto continuará su desarrollo dentro de los planes de desarrollo marcados por los municipios de Tizayuca, Tecámac y Zumpango, buscando ampliar y mejorar los servicios públicos y el crecimiento económico de la región, mientras enfrentan las problemáticas nacidas de una rápida urbanización y un desarrollo desigual.

Respecto al Gasoducto Consumidora Industrial de Hidalgo, se pronostica que bajo un esquema adecuado de verificación las operaciones y los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, prestará un servicio adecuado a las empresas a las que se conectará a la red de gas natural, sin representar un riesgo a la sostenibilidad del ambiente. Una vez concluida la fase de construcción del gasoducto, las condiciones ambientales serán esencialmente las mismas a las actuales.

El cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación, así como el adecuado seguimiento al programa de vigilancia ambiental recomendado, permitirá que por la preparación del sitio, construcción y operación del

gasoducto no se genere contaminación al suelo, subsuelo, manto freático o cuerpos de agua; ni afectación importante a la sociedad ni a especies de flora y fauna. El Proyecto conectará a la red de distribución de gas natural a empresas que ya operan en la zona, por lo que no incrementará las presiones sobre los recursos debido a la instalación de nuevas industrias. En cambio, podrá coadyuvar en ser un detonante para el crecimiento económico de la industria con la implementación de energía más limpia y económica, además de que la población local así como los prestadores de servicio se verán impactados en forma positiva ante la derrama económica que efectuará la empresa durante la construcción y mantenimiento, así como aquella que pudieren generar las empresas beneficiadas durante la operación del gasoducto. Aunque las dimensiones del Proyecto no son suficientes para pensar que pudiere tener un impacto directo en el crecimiento urbano, las sinergias que a mediano o largo plazo pudiera desencadenar el presente Proyecto en conjunto con otros similares de ampliación de la red de distribución de gas natural, que pudieren llevar a la creación o arribo de nuevas industrias y un mayor crecimiento urbano, serán benéficas o perjudiciales para la región dependiendo del nivel en que estos desarrollos sean ordenados y controlados, y el grado en el que se apeguen a los programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano. El riesgo de un crecimiento industrial y urbano que sobrepasen las capacidades del sistema es latente e independiente de la realización del presente Proyecto debido al resto de las condiciones existentes.

VII.1 Programa de monitoreo y vigilancia ambiental

Para asegurar que el proyecto se ejecute bajo un esquema adecuado de verificación de las actividades de construcción y, posteriormente, las operaciones y trabajos de mantenimiento preventivo, se instrumentará y aplicará un Programa de Vigilancia Ambiental para la preparación del sitio-construcción y operación-mantenimiento del Gasoducto Consumidora Industrial de Hidalgo.

Este programa se constituye como una herramienta de planeación y gestión que establece las directrices y procedimientos que deberán ser adoptados por los ejecutantes del proyecto, como una forma de prevenir, minimizar y controlar los impactos ambientales que se generarán por la realización de las obras y actividades que comprende el proyecto.