

# Manifestación de Impacto Ambiental

Industria del Petróleo- Modalidad Particular

Combustibles Ecológicos Mexicanos S.A. de C.V.  
CURR: ASEA-COE18201C del 07/05/2018



## PROYECTO

**“Construcción y operación de Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para Vehículos (EDS GNCV), Coyol”**

Octubre de 2019

## Tabla de Contenido

### Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación general del proyecto .....	6
Ilustración 2. Localización del proyecto.....	12
Ilustración 3. Predio del proyecto sobre imagen satelital (2018) .....	13
Ilustración 4. Plano con distribución de las áreas del proyecto.....	21
Ilustración 5. Regionalización de la UAB 121 conforme a la publicación en el POEGT .....	32
Ilustración 6. Mapa de Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto .....	45
Ilustración 7. Tipos de clima en el área del proyecto .....	65
Ilustración 8. Temperatura mínima por mes para la estación climática de Gran Canal (Gustavo A. Madero) .....	65
Ilustración 9. Temperatura máxima por mes para la estación climática Gran Canal (Gustavo A. Madero) .....	66
Ilustración 10. Promedio de lluvia por mes para la estación climática Gran Canal (Gustavo A. Madero) .....	66
Ilustración 11. Mapa topográfico .....	67
Ilustración 12. Mapa geológico .....	69
Ilustración 13. Regionalización sísmica de la República Mexicana .....	70
Ilustración 14. Zonificación sísmica en la ciudad de México.....	70
Ilustración 15. Tipos de suelo en el área del proyecto .....	72
Ilustración 16. Subcuencas hidrológicas en el área del proyecto .....	73
Ilustración 17. Vegetación y Usos del suelo en la zona del proyecto .....	75
Ilustración 18. Pirámide poblacional de la alcaldía Gustavo A Madero (INEGI, 2010).....	77
Ilustración 19. Valores de la matriz de Leopold.....	85

### Índice de tablas

Tabla 1. Colindancias del predio del proyecto .....	13
Tabla 2. Vértices que definen el polígono total del predio .....	13
Tabla 3. Distribución y dimensiones de las áreas de la Estación de Servicio de GNCV .....	14
Tabla 4. Programa calendarizado de actividades para el desarrollo del proyecto.....	16
Tabla 5. Personal requerido en las distintas etapas del proyecto .....	20
Tabla 6. Especificaciones de la Unidad Biofísica No.121.....	31
Tabla 7. Estrategias sectoriales para la Unidad Biofísica No.36.....	37
Tabla 8. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y vinculación con el proyecto .....	39
Tabla 9. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Gustavo A. Madero y vinculación con el proyecto. ....	43
Tabla 10. Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias a nivel federal, estatal y municipal cercanas al proyecto.....	45
Tabla 11. Leyes y reglamentos aplicables con las actividades del proyecto a nivel federal y vinculación con el proyecto. ....	50
Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el proyecto.....	63
Tabla 13. Inventario ambiental.....	80
Tabla 14. Indicadores de impacto.....	83

Tabla 15. Condensado de matriz de impacto ambiental .....	86
Tabla 16. Principales impactos positivos y negativos .....	88
Tabla 17. Medidas de mitigación de impactos sobre la atmósfera.....	89
Tabla 18. Medidas de mitigación de impactos sobre el suelo .....	90
Tabla 19. Medidas de mitigación de impactos sobre el agua .....	90
Tabla 20. Medidas de mitigación de impactos sobre la flora .....	91
Tabla 21. Medidas de mitigación de impactos sobre la fauna .....	91
Tabla 22. Medidas de mitigación de impactos sobre el paisaje.....	91

## Contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental	6
I.1 Proyecto	6
I.1.1 Nombre del proyecto	6
I.1.2 Ubicación del proyecto	6
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal	7
I.2 Promovente	8
I.2.1 Nombre o razón social	8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	8
I.2.4 Dirección del promovente o de su Representante Legal	8
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	9
I.3.1 Nombre o razón social	9
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	9
II. Descripción del proyecto	10
II.1 Información general del proyecto	10
II.1.1 Naturaleza del proyecto	10
II.1.2 Selección del sitio	11
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	12
II.1.4 Inversión requerida	13
II.1.5 Dimensiones del proyecto	13
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	14

II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	14
II.2	Características particulares del proyecto	16
II.2.1	Programa general de trabajo	16
II.2.2	Preparación del sitio	17
II.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	17
II.2.4	Etapas de construcción	17
II.2.5	Etapas de operación y mantenimiento	21
II.2.6	Descripción de obras asociadas al proyecto	25
II.2.7	Etapas de abandono del sitio	26
II.2.8	Utilización de explosivos	27
II.2.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	27
II.2.10	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	28
III.	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, y en su caso, con la regulación del uso del suelo	29
III.1	Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio a nivel Federal, Estatal y/o Municipal	29
III.2	Planes, Programas y Reglamento de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales	38
III.3	Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias a nivel federal, estatal y municipal	44
III.4	Leyes y reglamentos aplicables con las actividades del proyecto a nivel federal	46
III.5	Normas Oficiales Mexicanas	51
IV.	Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto	63
IV.1	Delimitación del área de estudio	63
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	64
IV.2.1	Aspectos abióticos	64
IV.2.2	Aspectos bióticos	74
IV.2.3	Paisaje	76
IV.2.4	Medio socioeconómico	77
IV.3	Diagnóstico ambiental	79
V.	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	82
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	82
V.1.1	Indicadores de impacto	82
V.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto	82
V.1.3	Criterios y metodologías de evaluación	83

Oct-2019

VI.	Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	88
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	88
VI.2	Impactos residuales	92
VII.	Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas	92
VII.1	Pronósticos del escenario	92
VII.2	Programa de Vigilancia Ambiental	93
VII.3	Conclusiones	94
VIII.	Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores	95
VIII.1	Formatos de presentación	95
VIII.1.1	Cartografía	95
VIII.1.2	Fotografías	95
VIII.1.3	Videos	95
VIII.2	Otros anexos	95

# I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental

## I.1 Proyecto

### I.1.1 Nombre del proyecto

“Construcción y operación de Estación de Servicio de Gas Natural Comprimado para Vehículos (EDS GNCV Coyal”.

### I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto pretende ser ubicado en una zona urbana en la alcaldía de Gustavo A. Madero, Ciudad de México. Concretamente el predio del proyecto se encuentra en Avenida Oriente 157 esquina con Eje 3 Oriente (Avenida Ingeniero Eduardo Molina) Sin Número, Colonia El Coyal, Delegación Gustavo A. Madero, Código Postal 07420, Ciudad de México.

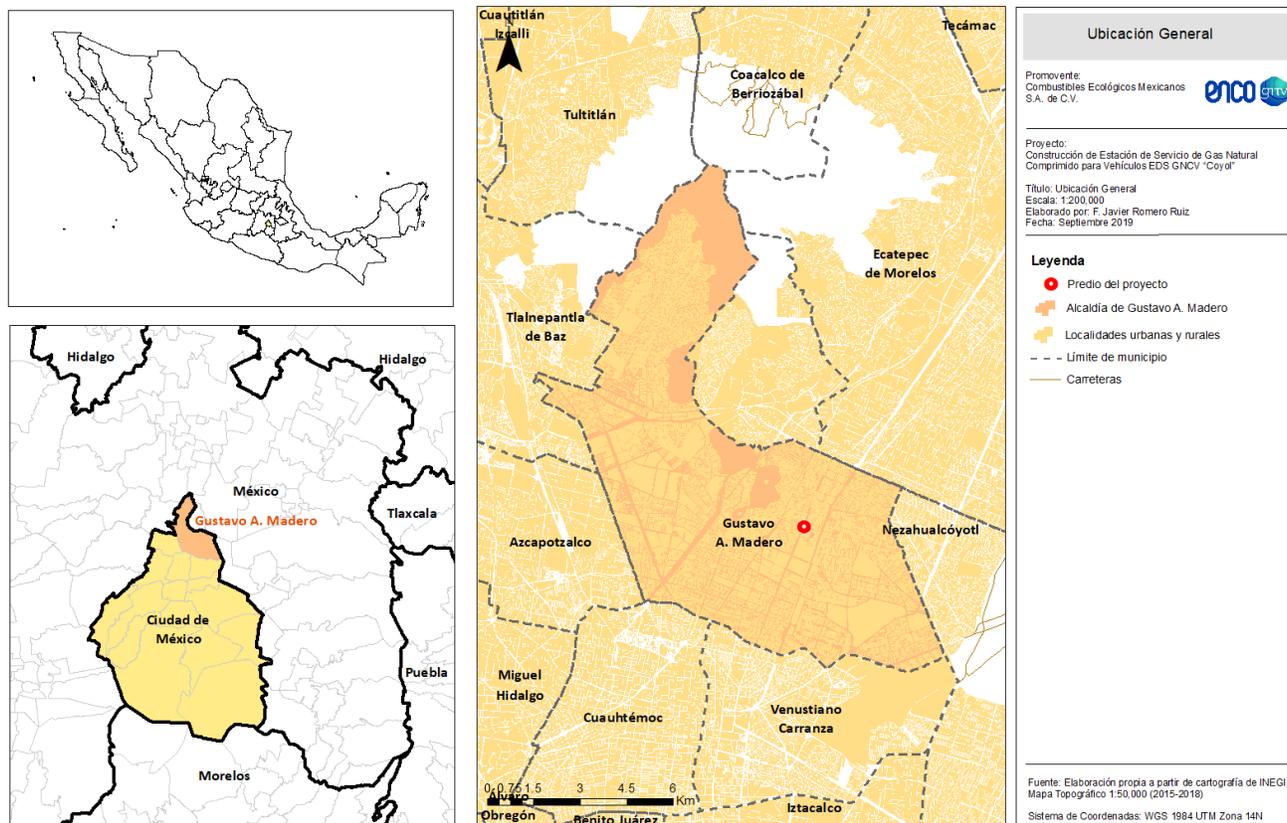


Ilustración 1. Ubicación general del proyecto

### I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil estimado del proyecto es de 30 años, considerando el tipo de instalaciones y equipos de que se utilizarán. No obstante, este pudiera extenderse brindando a las instalaciones un mantenimiento apropiado y sustitución de piezas o equipos clave. Es por este motivo que no se considera una etapa de abandono. En el caso de ser necesario su abandono, se pretende utilizar un criterio de reutilización y reciclaje de los materiales utilizados.

Durante el tiempo de vida del proyecto y de acuerdo con la normatividad correspondiente se realizarán análisis de las condiciones en que se encuentran las instalaciones para determinar si se requieren reparaciones o sustituciones.

### I.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación legal que corresponde a la posesión legal del predio corresponde a un permiso administrativo temporal revocable a título oneroso, Expediente No. 2017/48-10/O/1, para el uso y aprovechamiento del inmueble, con una superficie de terreno de 2,750.00 m<sup>2</sup>, se adjunta el documento en el anexo A.

El predio del proyecto cuenta con Aviso para el funcionamiento de establecimientos mercantiles con giro de bajo impacto, No. de Folio GMAVAP2019-02-0400260603, con fecha 01 de febrero de 2019, expedido por la Secretaría de Desarrollo Económico, del Gobierno del Distrito Federal, se adjunta el documento en el anexo J.

Para consultar el uso del suelo se tramitó el certificado de zonificación en fecha 24 de enero de 2019, el cual arrojó para el predio del proyecto las claves HM 6/30/Z y HM 4/30/Z, las cuales indican que es compatible con las actividades que se pretenden desarrollar, además también se adjunta como antecedente el certificado de zonificación tramitado en 2018, se adjunta el documento en el anexo J.

Oct-2019

## I.2 Promovente

### I.2.1 Nombre o razón social

En anexo B se presenta el Acta Constitutiva de la empresa Combustibles Ecológicos Mexicanos S.A. de C.V.

### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El RFC de la empresa es CEM970905VB3. Adicionalmente la empresa cuenta con su CURR, cuya clave asignada fue ASEA-COE18201C del 07/05/2018, y actualmente se encuentra en la fase de implementación del SASISOPA. Copia de RFC y de CURR obra en el anexo C.

### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El Ing. Luis Felipe Echavarría Escobar, funge como Director General y Representante Legal de la empresa. En el anexo D se puede consultar el poder legal a su favor y copia de su identificación oficial.

### I.2.4 Dirección del promovente o de su Representante Legal

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

## I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

### I.3.1 Nombre o razón social

El nombre de la consultoría ambiental que desarrolló el presente estudio es Experts Environmental Consultants, S.C. Se anexa acta constitutiva correspondiente, como anexo E.

### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El RFC de la empresa es EEC160205J17. Ver copia en anexo F.

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

El equipo responsable técnico está compuesto por [REDACTED]; colaborando en la realización del documento. Ver currículum que acredita su experiencia en anexo G, así como la “Carta bajo protesta de decir verdad” en anexo H, según lo establecido en el artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLGEEPA).

**Nombres de Personas Físicas, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.**

### I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

La consultoría Experts Environmental Consultants S.C. se localiza en la Avenida Francisco G. Sada número 590, Colonia Chepevera, C.P. 64030, Monterrey, Nuevo León.

## II. Descripción del proyecto

### II.1 Información general del proyecto

El Gas Natural es un hidrocarburo mezcla de gases ligeros de origen natural. Principalmente contiene metano, y normalmente incluye cantidades variables de otros alcanos, y a veces un pequeño porcentaje de dióxido de carbono, nitrógeno, ácido sulfhídrico o helio. Actualmente se trata de un combustible muy versátil y con menos emisiones de CO<sub>2</sub> en su combustión que el resto de los combustibles fósiles, por lo que puede considerarse un combustible más limpio, económico y sustentable se adjunta la hoja de datos de seguridad en el anexo Q. Algunas de sus principales características son:

- ✓ Es un energético de origen natural (combustible fósil).
- ✓ Contiene predominantemente 90 % de metano.
- ✓ No requiere proceso de transformación para su utilización.
- ✓ Llega directamente las 24 horas del día a los hogares, comercios, industrias y estaciones de servicio por tuberías subterráneas.
- ✓ No es corrosivo.
- ✓ No es absorbente.
- ✓ No es tóxico.
- ✓ El 10% restante está compuesto por etano, propano, nitrógeno y dióxido de carbono.
- ✓ El gas metano es el hidrocarburo más simple existente en la naturaleza.
- ✓ El gas natural es más liviano que el aire, por lo que se eleva y disipa rápidamente.
- ✓ Las emisiones producto de la combustión del gas natural también son más livianas que el aire, por lo que también se elevan y disipan rápidamente.

Respecto al Gas Natural Vehicular:

- ✓ El Gas Natural Vehicular (GNV) es el mismo tipo de gas natural que se utiliza para el suministro a industria, comercio y hogares.
- ✓ Se utilizan tanques especiales para almacenar el GNV en estado 100% gaseoso.
- ✓ El GNV disminuye los gastos de operación y mantenimiento de los montacargas, camiones y autos.

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de la Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para Vehículos "Coyol" sobre un predio de 2,750.00 m<sup>2</sup>, lo cual implica la construcción de los siguientes:

- Edificio de la Estación de Servicios de GNCV:
  - Edificación 01: Cuarto de sistemas, bodegas, oficina 1, comedor, baños públicos hombres, baños operarios mujeres, baños operarios para hombres, baños operarios mujeres.
  - Edificación 02: oficina de mantenimiento, oficina de coordinador de zona 1, oficina de administrador de EDS, cuarto de conteo.
  - Edificación 03: Recinto de compresión, cuarto de válvulas, estación de regulación y medición.
  - Edificación 04: Cuarto de máquinas y compresión de aire, recinto de subestación, cuarto de tableros.

- Zona de equipos de GNCV:
  - Recinto de Compresión y Cascada (RCC) para 01 E/C con (2) compresores eléctricos, (01) cascada de 2,000 Litros de capacidad, y (01) Panel Prioritario.
  - Recinto de Regulación y Medición.
  - Cuarto de Válvulas.
- Áreas de circulación de vehículos:
  - Islas:
    - Isla 1 GNCV alto caudal, con un (01) dispensador de GNCV para abastecimiento de vehículos.
    - Isla 2 GNCV alto caudal, con un (01) dispensador de GNCV para abastecimiento de vehículos.
    - Isla 3 GNCV alto caudal, con un (01) dispensador de GNCV para abastecimiento de vehículos.
    - Isla 4 GNCV alto caudal, con un (01) dispensador de GNCV para abastecimiento de vehículos.
- Techumbres metálicas (canopys) APE:
  - Canopy o techumbre metálica a prueba de explosión (02) – APE de altura libre sobre las islas de atención a vehículos.
- Otros:
  - La losa para el patio de maniobras bajo la techumbre será de concreto rígido y el resto de área del patio de maniobras en pavimento flexible, ambos se construirán sobre una base compactada al 99% de proctor.
  - La estación de servicio contará con los servicios de Aire y Agua.
  - Se instalará una compresora para atención al servicio de aire.
- Áreas verdes en una superficie de 355.94 m<sup>2</sup>.

El predio cuenta con la infraestructura necesaria para la conexión de red pluvial y sanitaria al frente sobre la vialidad principal y el suministro de energía eléctrica y agua potable sobre la misma vialidad.

### II.1.2 Selección del sitio

El parque automotor de vehículos particulares de carburación a gas natural se está incrementando considerablemente, especialmente en las ciudades, por lo que se hace necesario instalar este tipo de establecimientos para satisfacer así la demanda creciente de sus combustibles, además de ofrecer servicios afines.

La zona donde se llevará a cabo el proyecto corresponde a la zona urbana de la Delegación Gustavo A. Madero, en la CDMX. La selección del sitio se realizó con base a las mayores ventajas de ubicación y factibilidad técnica del proyecto siempre con criterios de sustentabilidad y de suponer el menor impacto al medio ambiente. La ubicación seleccionada cuenta con las vialidades adecuadas y con los servicios necesarios.

El proyecto muestra las consideraciones de diseño arquitectónico, seguridad e ingeniería para la construcción de un Establecimiento de Servicios de Gas Natural Comprimido Vehicular de acuerdo con lo especificado en las Normas que rigen el Sector de Hidrocarburos y en cumplimiento con lo especificado por el gobierno de la CDMX y de la Delegación Gustavo A. Madero.

Oct-2019

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El lugar donde se desarrollará el proyecto se localiza a 19°29'12.92" Latitud Norte y a 99°05'37.20" Longitud Oeste, a una altura de 2,244 m.s.n.m., al sureste de la mancha urbana de la alcaldía de Gustavo A. Madero en la Ciudad de México; concretamente en el predio ubicado en Avenida Oriente 157 esquina con Eje 3 Oriente (Avenida Ingeniero Eduardo Molina) Sin Número, Colonia El Coyal, Delegación Gustavo A. Madero, Código Postal 07420, Ciudad de México. El plano de localización del proyecto se puede ver en la siguiente ilustración:

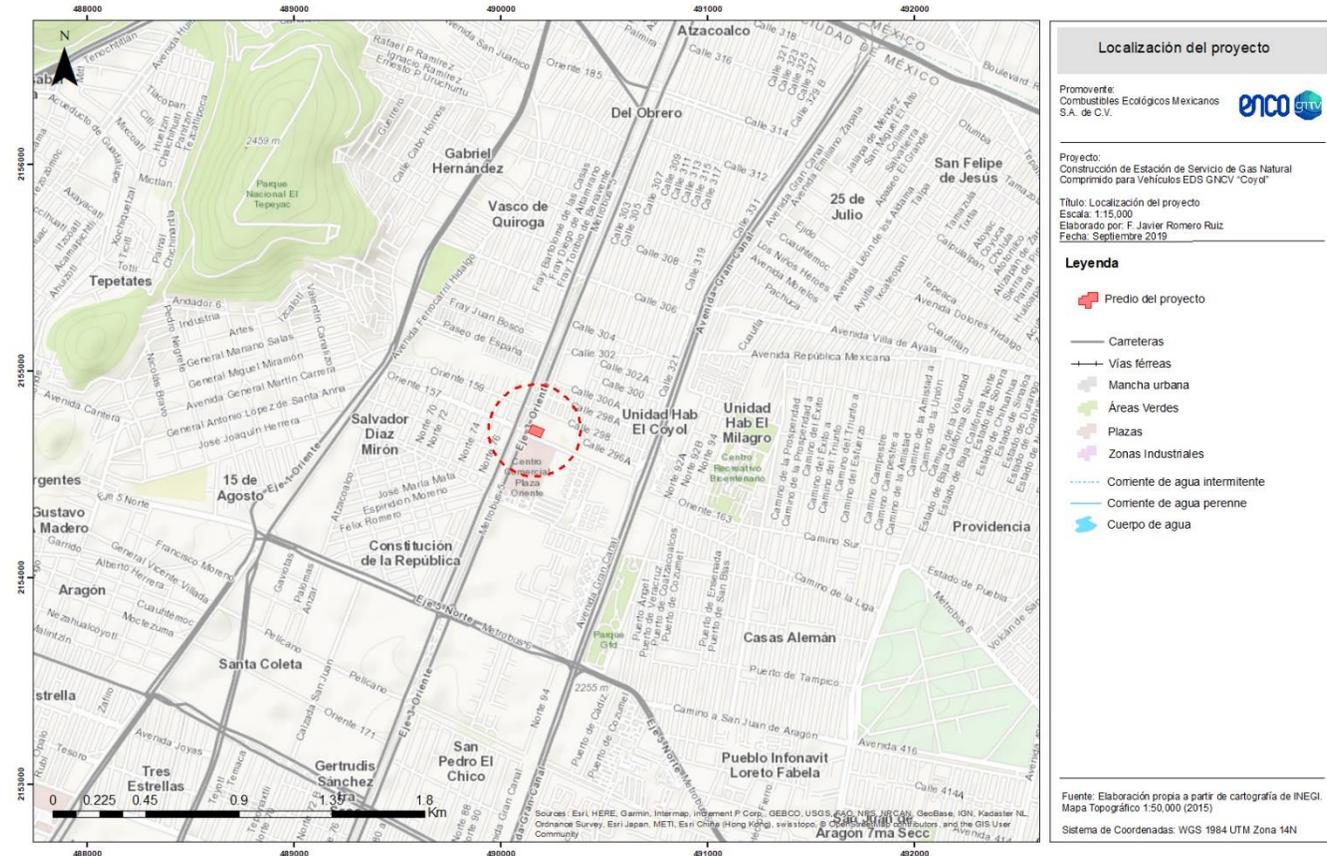


Ilustración 2. Localización del proyecto

El predio cuenta con dos frentes a vía pública: Eje 3 Oriente (Avenida Ingeniero Eduardo Molina) y Avenida Oriente 157. A continuación, se describen las colindancias del predio donde se desarrollará el proyecto (ver fotografías en el anexo O).

Colindancia	Descripción
Noroeste	A 33.44 metros se encuentra la vía pública, Eje 3 Oriente (Avenida Ingeniero Eduardo Molina)
Noreste	A 24.20 metros se colinda con propiedad privada
Suroeste	A 24.20 metros se encuentra la vía pública, Avenida Oriente 157

Sureste	A 33.44 metros se colinda con propiedad privada
---------	---

Tabla 1. Colindancias del predio del proyecto

En la siguiente tabla se recoge la ubicación de cada uno de los vértices que definen polígono del predio del proyecto en coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator):

Vértice	UTM	
	X	Y
V1	490,147.63	2,154,742.83
V2	490,206.85	2,154,717.23
V3	490,188.64	2,154,675.84
V4	490,131.28	2,154,700.46
<b>Superficie</b>	<b>2,750.00 m<sup>2</sup></b>	

Tabla 2. Vértices que definen el polígono total del predio

En la siguiente imagen se muestra una vista general del predio y los vértices que lo definen sobre imagen satelital, donde podemos observar que se encuentra en un área urbana muy consolidada.



Ilustración 3. Predio del proyecto sobre imagen satelital (2018)

#### II.1.4 Inversión requerida

La inversión estimada requerida se estima en

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del proyecto son las siguientes:

- a) Superficie del predio de Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para Vehículos EDS GNCV "Coyol": 2,750.00 m<sup>2</sup>.
- b) Superficie por afectar con respecto a la cobertura vegetal original: 0.0 m<sup>2</sup>. La obra no afecta ningún tipo de cobertura vegetal. Ya que se trata de una zona urbanizada de la Delegación Gustavo A. Madero, donde las condiciones naturales del terreno ya se encuentran perturbadas por efecto de la urbanización, y la presencia de vialidades, comercios y viviendas.
- c) Superficie con obras permanentes y porcentaje con respecto a la superficie total, a continuación, se muestra una tabla con el desglose de superficie de las distintas zonas y edificaciones de la Estación de Servicio de GNCV.

<b>ÁREAS DE LA ESTACIÓN DE SERVICIOS DE GNCV (M2)</b>	
SUPERFICIE DEL TERRENO	2,750 M2
<b>SUPERFICIES CONSTRUIDAS</b>	
ÁREA DE BAÑOS COMEDOR Y BODEGAS	59.86 M2
ÁREA DE OF. DE SERVICIOS, CUARTO Y OF. DE SISTEMAS	24.69 M2
ÁREA DE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA, TABLEROS Y RESIDUOS	83.29 M2
ÁREA DE TECHO METÁLICO DE LA ISLA DE GNCV	145.60 M2
<b>ÁREA CONSTRUIDA TOTAL TECHADA</b>	<b>313.41 M2</b>
<b>SUPERFICIES DESCUBIERTAS</b>	
ÁREA DE E.R.M. Y CTO. DE VÁLVULAS	52.08 M2
ÁREA DE RECINTO DE COMPRESOR	146.05 M2
ESTACIONAMIENTOS	78.98 M2
PATIO DE MANIOBRAS	1561.85 M2
RESTO DE PAVIMENTOS Y BANQUETAS	241.69 M2
ÁREAS VERDES	355.94 M2
<b>ÁREA TOTAL DESCUBIERTA</b>	<b>2,436.59 M2</b>

Tabla 3. Distribución y dimensiones de las áreas de la Estación de Servicio de GNCV

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

El predio del proyecto se ubica al sur de la Delegación Gustavo A. Madero y actualmente se encuentra en desuso.

De acuerdo con el certificado de zonificación expedido por la Ciudad de México, y como se mencionaba anteriormente, la zona donde se encuentra el predio está regida por el uso de suelo HM 6/30/Z y HM 4/30/Z, el cual indica que las actividades que pretende desarrollar la empresa son compatibles con el uso de suelo.

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

Oct-2019

Como se comentó en apartados anteriores, el predio se encuentra en un área urbanizada. La vía de acceso a la Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para Vehículos EDS GNCV "Coyol" es través de la Avenida Coyol.

El predio cuenta con los servicios de agua potable, energía eléctrica, así como línea telefónica, y drenaje pluvial y sanitario, municipal.

## II.2 Características particulares del proyecto

### II.2.1 Programa general de trabajo

En el siguiente cronograma se muestran las actividades que se realizarán para el desarrollo del proyecto de construcción de la Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido Vehicular.

Etapa	Actividades / Etapas	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación del terreno	Cerco de protección	■												
	Habilitación de caseta de seguridad	■												
	Habilitación de suministro de agua y drenaje	■												
	Habilitación de suministro de electricidad	■												
	Demolición	■	■											
	Trazo y nivelación		■	■										
	Compactación			■	■									
Construcción	Excavación masiva			■	■									
	Cimentación				■	■								
	Construcción de muros de ladrillo					■	■							
	Construcción de muros de concreto armado					■	■							
	Construcción de Losas Edificios						■	■						
	Excavación de las zanjas para las tuberías							■	■					
	Instalación de tuberías								■	■				
	Colocación de pavimento									■	■			
	Construcción de las islas de despacho										■	■		
	Cimentación de techo metálico											■	■	
	Construcción de las cajas de válvulas												■	
	Construcción de la losa de las islas													■
	Ubicación de las defensas de protección													■
	Montaje de techo metálico													■
	Habilitación de las obras mecánicas y eléctricas													■
	Colocación de pulmón y compresor													■
	Carpintería metálica, puertas, ventanas, instalación del aerofriador													■
	Cableado de los conductores													■
	Instalación de tableros, conexión de equipos, etc.													■
	Habilitación del Sistema de Aterrado y Sistema de Protección Catódica													■
	Instalación de dispensadores													■
	Instalación de muebles de baños													■
Instalación hidráulica, sanitaria y pluvial													■	
Habilitación de áreas verdes													■	

Tabla 4. Programa calendarizado de actividades para el desarrollo del proyecto

Cabe mencionar que, para las etapas de Operación y Mantenimiento, se consideran una serie de actividades permanentes durante toda la vida útil del proyecto. La empresa cuenta con programas preestablecidos, que permiten llevar a cabo las actividades de supervisión y mantenimiento de acuerdo con los criterios técnicos y

Oct-2019

lineamientos establecidos por la Comisión Reguladora de Energía (CRE), los cuales se pueden consultar en el anexo K.

## II.2.2 Preparación del sitio

Previo al inicio de cualquier actividad relacionada con la preparación de sitio por parte de la compañía y/o las empresas que se tengan que subcontratar, se solicitaron los permisos, autorizaciones o cualquier trámite que se deba realizar con las autoridades correspondientes.

Como se mencionó anteriormente dentro del Programa General de Trabajo, las actividades que integran esta etapa son:

- Instalación del cerco de protección. Se colocará un cerco de protección para evitar robos o pérdidas de materiales y accesorios de la obra ya que de suceder podría producir la demora o la paralización de esta.
- Habilitación de caseta de seguridad.
- Habilitación de suministro de agua y drenaje.
- Habilitación de suministro de electricidad.
- Demolición de cualquier tipo de estructura preexistente en el predio.
- Trazo y nivelación del terreno. Se procede a la demarcación del terreno para identificar las zonas en las que se realizarán cortes o la demolición respectiva. Se considera la habilitación de vías de acceso y salida temporal de la estación en caso de que la estación tenga otros servicios.
- Compactación.

## II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Durante las etapas de preparación de sitio y construcción, se consideran algunas obras provisionales como son:

1. Instalación de baños portátiles para uso de los trabajadores.
2. Servicio de aguaje para trabajadores.
3. Instalación de caseta de seguridad.

## II.2.4 Etapa de construcción

Una vez realizada la preparación del terreno, como se describe en apartados anteriores, durante la etapa de construcción se desarrollarán las obras que se consideran permanentes, las cuales consistirán en lo siguiente:

- Excavación masiva. Se excavará para retirar el material excedente, y para la construcción de las estructuras (cimentación) tanto del Recinto de compresión (RC) y la Estación de regulación y medición (ERM), así como las nuevas edificaciones.
- Cimentación. Luego de la excavación prosigue la etapa de cimentación tanto para las estructuras sobre las que se apoyarán el RC y la E.R.M. y las nuevas edificaciones.
- Muros. Después de la cimentación se procederá la construcción de los muros en el caso del RC y la E.R.M. serán de concreto armado con acabado caravista (solaqueado), paralelamente se construirán dos plateas de cimentación que soportarán al cada compresor de GNCV, con respecto al edificio el sistema constructivo será de albañilería confinada.

- Construcción del Recinto de Compresión (RC). Los muros de este recinto están planteados íntegramente en concreto, tendrán una altura de 3.00 m. y una resistencia adecuada al fuego y calor (resistencia mínima de 4 horas al fuego) y 0.20 m. de espesor. Los corredores tienen un ancho de paso libre 1.10 m. como mínimo. Contará con 6 pulsadores los cuales están ubicados en el interior del recinto.
- Construcción de la E.R.M. Este recinto será construido con muros de concreto armado, con un espesor mínimo de 0.15m. Las puertas de acceso a este recinto serán fabricadas con planchas de fierro (contraplacadas), chapa de seguridad con barra antipática y adherida a estas, además se colocarán los letreros de seguridad.  
También contará con equipamiento de seguridad y emergencia, tal como los letreros de seguridad colocados al exterior de este (ingreso), un pulsador de emergencia en el exterior de este, extintor PQS de 12 Kg., tomacorriente antiexplosivo, tubería de venteo y pozo de tierra para descargar la energía estática que se pueda acumular en las instalaciones de este.
- Canalización. Corte de pavimento o de la carpeta asfáltica. Se procederá a la excavación de las zanjas que albergaran a las tuberías mecánicas o eléctricas.
- Zanja y perfilado. Perfilado de las zanjas con posterior solado de concreto en esta etapa se procederá a la excavación de las cajas de registro y buzones eléctricos y/o sanitarios.
- Primera capa de arena. En esta etapa se procede al tendido de las tuberías eléctricas y mecánicas sobre la capa de arena inicial.
  - En la parte eléctrica solo se tienden las tuberías sin incluir el cableado
  - En la parte mecánica incluye el soldado de las tuberías y accesorios.
- Enterrado de tuberías. Se agrega la segunda capa de arena y compactado, posteriormente las capas sucesivas de material propio seleccionado y compactado.
- Resane de losa o pavimento. Se procede al vaciado del acabado del pavimento según el proyecto.
- Construcción de las islas de despacho. Los pasos que seguir para la construcción de las islas de GNCV son:
  - Excavación
  - Cimentación de techo metálico
  - Construcción de las cajas de válvulas
  - Construcción de la losa de las islas
  - Ubicación de las defensas de protección
  - Montaje de techo metálico

La distribución de las islas de despacho en el patio de maniobras permitirá un rápido ingreso y salida de todos los vehículos que las usen. Cuando los vehículos se encuentren estacionados en posición de carga, no obstaculizarán la entrada o salida ni la libertad de maniobra de los otros vehículos, ni invadirán la vía pública.

Las medidas de las islas serán las siguientes: Ancho = 1.20m, Largo = 4.26m y Altura = 0.20m. El acabado será en cemento pulido y se le aplicarán dos capas de pintura “esmalte poliuretano para pisos”.

- Habilitación de las obras mecánicas y eléctricas. Construido el recinto de compresión se procederá a la colocación de un pulmón y los compresores que serán ubicados sobre la platea de cimentación por medio de una grúa pluma y será montado sobre el sistema de amortiguamiento alineado en la platea.

Posterior a la implementación del RC se procederá a la construcción de la carpintería metálica, puertas, ventanas instalación del aerofriador (se acopla al motocompresor según las especificaciones del fabricante).

En la parte eléctrica se procede al cableado de los conductores ubicados en las zanjas, instalación de tableros, conexión de equipos, etc.

- Habilitación del sistema aterrado y sistema de protección catódica. Considera la medición de resistividad eléctrica del terreno, ajuste de cálculos de acuerdo con los resultados de medición, instalación de pozos, medición para cumplimiento con la normatividad correspondiente, conexasión según el proyecto.

Se sigue el mismo procedimiento para el sistema de protección catódica.

- Instalación de dispensadores. Es el paso final ya que comprobado el perfecto funcionamiento de los equipos y redes mecánicas y eléctricas se procede a la energización de los compresores y la E.R.M.
- Inertizado de tuberías. Previo al suministro de GNCV y luego de la colocación del compresor y los equipos para su funcionamiento se procede al inertizado de las tuberías mecánicas.

## Insumos

La maquinaria que se empleará durante el desarrollo de la obra usará diésel y lubricantes. El consumo de combustible de la maquinaria dependerá del número de máquinas usadas en la obra, así como de su estado de eficiencia y el tiempo de uso; el abastecimiento se realizará a partir de la estación de servicio más cercana a la obra (a aproximadamente 100 metros). El abastecimiento de combustible se realizará en forma diaria. No será necesario almacenar el combustible dentro del predio.

El agua que será requerida para realizar la compactación del suelo en las vialidades, preparación de concretos, operación de la maquinaria y aseo del personal será suministrada por medio de una pipa. El volumen podrá variar, pero se estima un volumen aproximado de 1 m<sup>3</sup>/día durante el proceso. El agua potable para los trabajadores será suministrada en garrafones de 19 litros, a través de alguna empresa distribuidora local serán surtidos por personal de las empresas contratistas.

## Necesidades de personal

Durante las distintas etapas del proyecto se requerirá el personal señalado a continuación:

Etapa	Categoría	Cantidad	Tiempo
Preparación del	Residente	1	1 mes
	Topógrafo	1	1 mes
	Ayudante de topógrafo	2	1 mes
	Operador de Retroexcavadora	1	2 meses

	Operador de Motoconformadora	1	1 mes
	Operador de Vibro	1	1 mes
	Operador de Pipa	1	1 mes
Construcción	Residente	1	9 meses
	Topógrafo	1	6 meses
	Ayudante de topógrafo	2	6 meses
	Operadores de equipos	4	9 meses
	Oficial de albañilería	15	9 meses
	Ayudante de albañilería	30	9 meses
	Oficial electromecánico	10	6 meses
	Ayudante de electromecánico	20	6 meses
	Personal para montaje de estructura	7	6 meses
	Herreros	3	6 meses
	Piseros	6	6 meses
	Pintores	6	6 meses
	Ceramiqueros	3	6 meses
	Alumineros	3	6 meses
	Operación	Despachadores	15
Administrador		1	Indefinido
Jefes de piso		2	Indefinido
Técnicos en mantenimiento		1	Indefinido
Personal de limpieza		1	Indefinido
Vigilancia		3	Indefinido

Tabla 5. Personal requerido en las distintas etapas del proyecto

A continuación, se muestra el plano general de la distribución del proyecto.

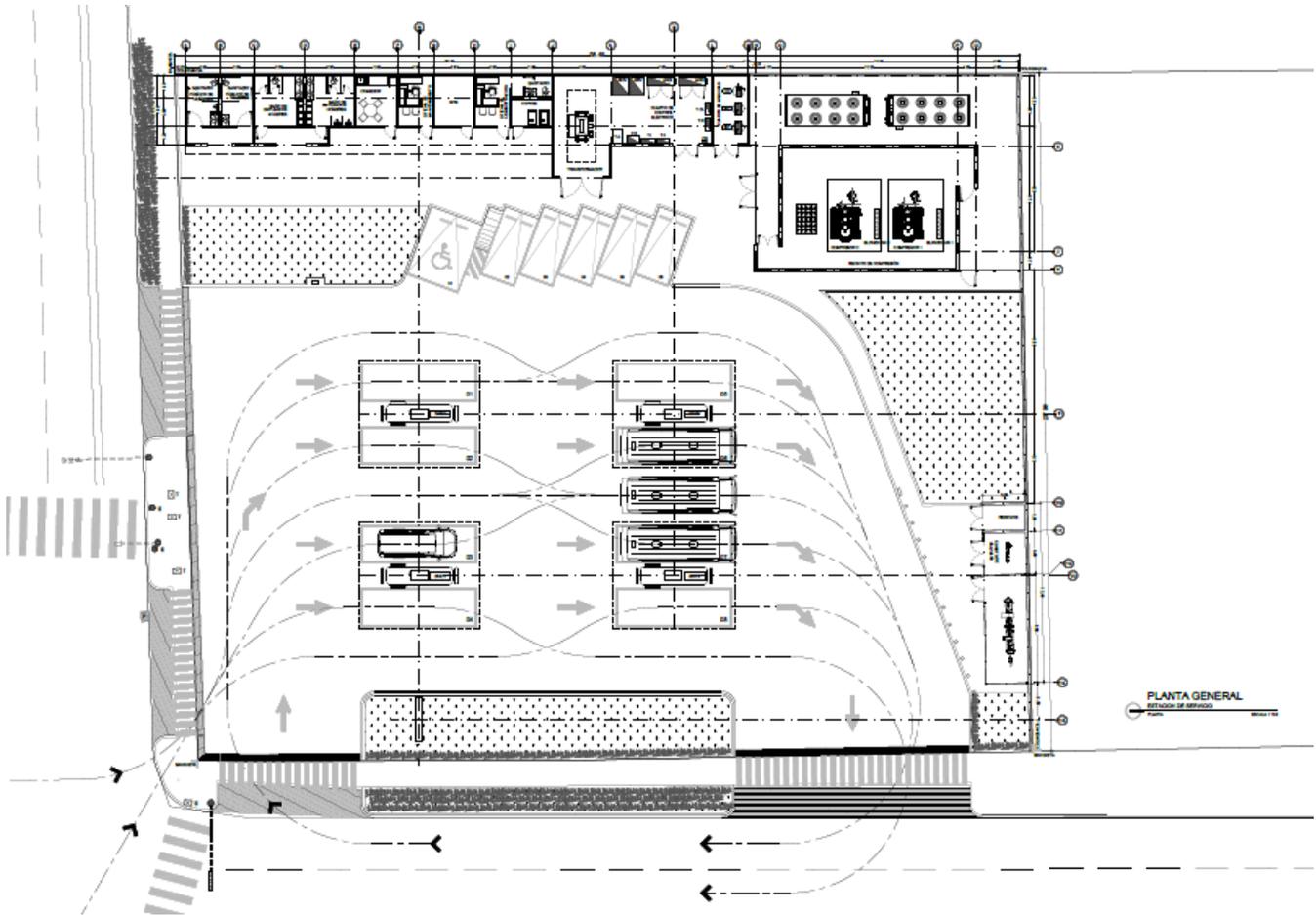


Ilustración 4. Plano con distribución de las áreas del proyecto

## II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

### Condiciones de operación

El personal requerido para la operación de la Estación de Servicio es de un máximo de 23 personas: 15 despachadores, 1 administrador, 1 técnicos de mantenimiento, 2 jefes de piso, 1 de limpieza y 3 de vigilancia, que trabajarán en turnos de 8 horas.

Las estaciones de servicio GNCV son instalaciones equipadas técnicamente para suministrar GNCV a los vehículos, cumpliendo con todas las normas de seguridad establecidas a nivel nacional. En la operación de los equipos de estaciones se debe manejar sistemas y componentes que trabajan a presiones y voltajes elevados.

El procedimiento que cumple el gas natural antes de llegar al vehículo es el siguiente: El gas natural es tomado de la red de distribución a una presión de 4 bares, la cual es elevada por la acción de un compresor en una o varias etapas, hasta obtener una presión requerida para el almacenamiento, y mediante el surtidor abastecer de GNCV a los vehículos convertidos o dedicados.

El operador de una estación de GNCV, debe tener la capacidad de identificar los componentes, tomar lecturas, interpretar y realizar observaciones de los diferentes elementos, verificar el estado de las partes y su funcionamiento, para realizar una excelente inspección que sirva como insumo para la adecuada operación y mantenimiento en la estación de servicio. Además, el operador debe suministrar combustible, recibir el dinero de venta y reportarlo en las consignaciones de acuerdo con las normas de la empresa.

La operación de las estaciones de GNCV, requiere de personal capacitado técnicamente con altos valores para prestar un servicio de excelente calidad a los clientes.

El procedimiento de llenado de los vehículos es una operación muy simple, reduciéndose a los siguientes pasos:

- Verificar el cumplimiento de las siguientes condiciones:
  - Presión de suministro de GNCV normal
  - Válvula esférica de bloqueo manual totalmente abierta
- Cumplidas estas condiciones, el operador desprende la válvula de carga de su alojamiento
- Inicia la recepción e interactúa con los clientes para ubicar correctamente los vehículos
- Revisa plaqueta, calcomanía, o chip y/o usa código
- Se produce la puesta en cero en el tablero del surtidor y posteriormente se abre la válvula solenoide
- Acopla la manguera de llenado. Este acople debe hacerse sin mucho esfuerzo; si hay alguna resistencia, se debe limpiar y lubricar la boquilla y cuando este acoplada la manguera, se debe girar lentamente la válvula de llenado.
- Normalmente el sistema del vehículo llegará a su presión de llenado entre 4 y 5 minutos. Durante el llenado se oír y sentirá una pequeña vibración en la medida que el gas este pasando por la manguera. Cuando el flujo de gas pare, cierre la válvula en la línea de gas, releve la presión de entre la manguera y la conexión del vehículo.

El sistema almacenará una cantidad de 398.39 Kg de Gas Natural

### **Inspección de aceptación**

En una Estación de Servicio de GNCV nada se debe dejar que ocurra al azar. Cada una de las acciones, desde la misma selección del terreno en donde se construirá la estación, obedece a un proceso de planeación hecha con base en estándares de seguridad de la industria del gas natural. La construcción es la siguiente etapa después del diseño básico y detallado y de las compras de los equipos. Nuevamente encontramos que todo está estandarizado; la obra civil, los niveles de iluminación, la ventilación, las distancias a las propiedades vecinas, las instalaciones, las alturas de los bancos de tuberías, los cárcamos, drenajes y desagües, etc.

Una vez terminada la construcción, hecho el montaje de todos los equipos, conectado la estación a la red troncal de gas natural, conectados los servicios de agua, energía eléctrica, teléfono, red de contra incendio; y además, retirados los materiales sobrantes; entonces se procede a hacer la Inspección de aceptación de la estación.

La Inspección de Aceptación obedece a un proceso metódico y documentado en el cual se revisa y se registra cada una de las evidencias, estándar y subestándar, se deja constancia escrita del estado en que se recibe una obra, una construcción o una instalación, y se hacen las recomendaciones para corrección de las fallas. Esta inspección se repite hasta que no haya evidencia de fallas.

Una vez que la estación es aceptada y puesta en servicio, el propietario programará inspecciones de rutina periódica (diaria, semanal, mensual) que se van distanciando en la medida en que la experiencia de los operarios se va acrecentando, hasta llegar a la periodicidad recomendada. Estas inspecciones igualmente son procesos metódicos y documentados, no tan completas como la inspección de aceptación, se utilizan las listas de chequeo y se registra un control de corrección de fallas, y se registran condiciones operacionales.

### **Inspecciones de rutina**

Son revisiones que realiza el operador al recibir el turno para verificar el estado general de trabajo de la instalación y de cada uno de sus equipos, y al final del turno para saber que entrega a su compañero. Los operadores con el tiempo terminan familiarizándose tanto con sus equipos, de tal manera que aprenden a identificar con su oído los ruidos normales y los anormales; con su mano tocan los equipos y aprenden a diferenciar si está más caliente de lo normal, si está vibrando anormalmente, identifican una condición de trabajo normal y una condición de trabajo anormal.

Estas prácticas pueden parecer obsoletas en pleno siglo XXI, era del control electrónico, sin embargo, lo cierto es que no son descartables y ayudan a garantizar la seguridad. Desde luego que en la medida en que el propietario de la estación tenga los recursos suficientes para dotar de los elementos de control electrónico y computarizado para el control de algunas variables, se podrán ir reemplazando esta clase de prácticas elementales.

Por otra parte, los mismos equipos modernos exigen esta clase de controles electrónicos debido a que los diseños son más precisos, más eficientes, pero menos duraderos; por lo tanto, no permiten trabajar en condiciones fuera de diseño y una vez cumplidas las horas de trabajo para las cuales fueron diseñados, hay que reemplazarlos obligatoriamente porque resulta más costosa su reparación.

De las inspecciones de rutina es importante registrar algunos datos y condiciones que, aunque aparentemente no cambian, con el tiempo se detectan cambios que sirven para programar el mantenimiento preventivo de los equipos. El no encontrar ninguna condición anormal no es excusa para abandonar la práctica de las inspecciones de rutina ni tampoco distanciarlas en el tiempo. Para realizar las inspecciones en forma técnica es fundamental tener como referencia los manuales de mantenimiento de los fabricantes de equipos.

La inspección de la operación y mantenimiento de una estación de servicio de GNCV, implica tener en cuenta mayor seguridad, diligencia y responsabilidad, porque en este sitio se manejan, altas presiones y altos voltajes que pueden atentar contra su propia vida y la de los demás.

El operador de una estación de GNCV debe tener en cuenta los procedimientos aquí sugeridos, o las recomendaciones dadas por los fabricantes de equipos; de esta manera se eliminarán los riesgos en la operación de estaciones de servicio de GNCV.

Otro tipo de inspecciones que resultan ser las más importantes desde el punto de vista de la seguridad y continuidad de la operación, son las que el operador hace al iniciar y al terminar su turno respectivo. Para estar

seguro de las condiciones en que recibe el turno, el operador hace un recorrido rápido por toda la estación, revisa condiciones operacionales, escucha y compara ruidos, toca equipos para detectar vibraciones, observa si hay elementos extraños o que no están en su sitio respectivo, y finalmente registra lo más significativo en su libro de anotaciones. Al final del turno hace otra revisión similar con el fin de recopilar información para la entrega del turno. Con estas inspecciones se eliminan muchas causas de accidentes.

### **Mantenimiento de los equipos**

El mantenimiento de los equipos se debe realizar de forma periódica, siempre siguiendo los programas específicos de cada uno de ellos.

En el caso de los compresores, el mantenimiento se hará conforme indique el manual de mantenimiento, sin embargo, se puede mencionar a manera general, que se contemplan las tareas de cambio de aceite del cárter, cambios de filtro, calibración de sensibilidad del sensor de vibración, etc.

A los surtidores se les realiza un mantenimiento semestral, luego una anual y posteriormente cada dos años. Dentro del mantenimiento se contempla el control de presión de corte, limpieza de filtros y cambio de mallas, etc.

### **Listados de maquinaria y equipo**

A continuación, se mencionan algunas características de los equipos que serán utilizados para la operación de la estación, las fichas técnicas de los equipos pueden consultarse en el anexo W.

### **Estación de Medición y Regulación (ERM)**

La Estación de Regulación y Medición (ERM) se utiliza para evitar que la conexión de la EDS afecte la red de distribución principal generando fenómenos de contrapresión o vacío, ya que el compresor está diseñado para una presión más baja que la presión que maneja el ramal del gasoducto principal. Por esta razón es necesaria la regulación de la presión para que el equipo compresor trabaje al 100 por ciento de su capacidad. Además, incluye una etapa de medición de flujo de manera de contabilizar la cantidad total de gas natural suministrado a la estación. En este caso, la ERM, está localizada en el mismo recinto de la unidad de compresión.

Los elementos que componen esta (ERM) son:

- Filtro de Gas
- Válvula reguladora de presión
- Válvula SHUT OFF
- Medidor de flujo
- Indicadores de Presión Manométrica

### **Compresores**

El equipo compresor seleccionado es de la marca safe específicamente el modelo ST63-TB 220 10 ICE con cabina con una presión de entrada de 7 bar. Para efectos prácticos y considerando que se trata de un sistema “por carga” (batch), que se activa cuando surge la necesidad de llenar los recipientes de almacenamiento, se tomará la condición de flujo más conservadora (máxima) para el diseño mecánico, es decir, 2400 Nm<sup>3</sup>/h. Será del tipo reciprocante, vertical, acople directo.

## Dispensadores de gas

### Dispensador Marca SAFE

- Suministro de una o de tres líneas con control electrónico secuencial a bordo
- Velocidad de flujo nominal de 2800 NM<sup>3</sup>/HR por manguera
- Medidores de flujo micromotion modelo CNG050 (exactitud calibrada a +/- 0.5%)
- Presión de trabajo de 3600 PSIG; presión estándar de llenado de 3000 PSIG
- Sistema electrónico de compensación de temperatura
- Un medidor de presión de 0-600 PSIG lleno de líquido por manguera
- Una válvula de bola de emergencia de aislamiento y una válvula de aguja de desfogue por manguera
- Válvula manual de bola de aislamiento de emergencia & aguja de drenado por cada manguera
- Empalmes de los interruptores de emergencia (con apagado automático del gas)
- Dos mangueras de llenado flexibles eléctricamente conductoras de 12 pies
- Válvulas de acero inoxidable de tres vías de llenado y boquillas de GNV 1 TIPO 2
- Válvulas solenoide eléctricamente actuadas
- Conexiones de compresión de acero inoxidable de doble Ferrule con tubos ASME SA213 TP316SS 3/8"
- Una válvula de alivio con sello ASME UV" por manguera
- Pantallas con luz retroproyectada de 3 líneas con el precio total, y con el precio unitario (LCD)
- Totalizadores no-reseteables con comunicador remoto manual
- Configurado para comunicaciones que usan los protocolos Estándar de Gilbarco.
- Gabinete totalmente de acero inoxidable con capacidades para sello de cables y para seguridad adicional
- Componentes aprobados por CSA o por UL
- Botón de presión ESD para el sistema de apagado automático y aislamiento del almacenaje de gas.
- Filtro(s) de entrada y salida.

## Subestación eléctrica

Se utilizará un transformador de subestación o PAD MOUNTED para una potencia total de 350 kVA, conectados en configuración Delta-Estrella, DYn1, con relación de transformación 13.800 / 220-110 V, para ser instalado bajo techo en la subestación, y con sus respectivas protecciones eléctricas conectadas directamente a la línea, o en su defecto con derivación de las líneas de entrada de la estación de servicio.

Los transformadores estarán conectados en delta / estrella aterrada, en perfecto estado para la operación continua en un sistema de 12.47 KV/ 220 V, tres fases, 60Hz, 5%.

Los transformadores de distribución tendrán un sistema de enfriamiento del tipo ONAN (inmerso en aceite mineral dieléctrico que cumpla con la norma ANSI/IEEE C57) y poseerán una capacidad suficiente para que el transformador pueda operar continuamente a su carga nominal sin exceder aumentos de temperatura de 80 °C.

Toda la superficie expuesta será tratada y protegida para resistir el tipo de condiciones ambientales de la zona (15 - 40°C y hasta 100% de humedad relativa), a la vez que estarán diseñadas para prevenir la acumulación de humedad.

Los transformadores serán inspeccionados y probados de acuerdo con las normas establecidas en esta especificación. Al efecto se emitirán los protocolos correspondientes de pruebas en fábrica.

### II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Para el desarrollo de este proyecto no se requiere de obras asociadas al mismo, dado que sus vías de acceso y comunicación son existentes.

No obstante, hay un conjunto de actividades asociadas con el mantenimiento de la Estación de Servicio de GNCV que se encuentran en el Plan calendarizado de actividades de medio ambiente y seguridad 2019 (Ver Anexo K). De dichas actividades cabe destacar las siguientes:

1. Curso de aspectos ambientales en construcciones y ampliaciones, para contratistas y personal interno de la empresa.
2. Simulacros de evacuación de edificios y de emergencia por fugas en zona residencial e industrial.
3. Actualización del Plan de Contingencias y evaluación del Plan de Respuesta a Emergencias (EPRE).
4. Visitas de seguimiento a proyectos de construcción.
5. Auditorías.
6. Difusión general del Sistema de Seguridad (política, sistema, ASEA, objetivos, aspectos, riesgos).
7. Revisión de bitácora de disposición de residuos (Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos).
8. CSH: Capacitación en técnicas de detección de riesgos y normas STPS.
9. Curso de concientización de SASISOPA para contratistas.
10. Presentación de la Cédula de Operación Anual Estatal.

#### II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Se estima para la Estación de Servicio una vida útil de al menos 30 años, pero la cualidad que tiene este tipo de proyectos es que permite las modificaciones y renovación de sus equipos con el tiempo, descartándose un eventual término o abandono de la instalación.

Puesto que el equipamiento y las instalaciones electromecánicas de la Estación de Servicio pueden ser desmontados con relativa facilidad, en el caso que ocurriese abandono se tomaran las siguientes medidas:

- Aviso a las autoridades correspondientes
- Cierre de la válvula de entrada de gas natural, que alimenta la estación.
- Corte de la energía eléctrica, accionando el tablero eléctrico principal de la estación y extrayendo los fusibles correspondientes.
- Desconexión del equipamiento, procediendo al desmantelamiento de las tuberías de gas, electricidad y agua
- Desmontaje de la estructura del techo.
- Revisión de las condiciones ambientales en las que se deja el sitio y en caso limpiar zonas contaminadas

Por considerar que se trata de un proyecto de infraestructura de servicios; es poco probable que se llegue a presentar esta etapa, sin embargo, en caso de que llegue a suceder, los impactos ambientales que se detectan en esta etapa son mínimos y pueden ser mitigados con las siguientes medidas:

- Contratación de personal de seguridad.
- Colocación de bardas, cercas y puertas que resguarden el sitio de daño, invasiones y pintas.
- Recolección de basura antes de abandonar el sitio y programar una limpieza periódica hasta que el sitio sea reutilizado, para evitar la proliferación de fauna nociva.

Oct-2019

- Dar mantenimiento a las rejillas y bajantes del drenaje pluvial antes de la época de lluvia para evitar inundaciones o que se genere deterioros al sitio.

## II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

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

Los residuos generados por actividades asociadas a la construcción están constituidos generalmente por un conjunto de fragmentos de tabiques, piedras, tierra, concreto, morteros, madera, alambre, plásticos, yeso, cal, cerámica, tejados, pisos y varillas, principalmente. Su composición puede variar ampliamente.

Actualmente el crecimiento poblacional y la demanda de infraestructura para cubrir las necesidades de la población han ocasionado la construcción, demolición y remodelación de vivienda e infraestructura. La cuantificación del volumen de producción y composición de los residuos de la construcción (RC) se enfrenta al problema de la falta de datos fiables, lo que ha obligado hasta el momento a manejar estimaciones efectuadas a través de cálculos indirectos o basadas en muestras de limitada representatividad. Por ejemplo, una obra de demolición genera 900 kg/m<sup>2</sup> de residuos, mientras que una obra nueva genera 200 kg/m<sup>2</sup>. Se estima que un 1m<sup>3</sup> de obra construida, genera 0.068 m<sup>3</sup> de RC, asimismo se estima un peso volumétrico 1.5 ton/m<sup>3</sup>, por lo que 1m<sup>3</sup> de obra construida genera 102 kg de RC. Fuente: (Castells 2000).

Los residuos sólidos municipales (RSM) generados en las etapas de construcción, mantenimiento y operación de la Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para Vehículos EDS GNCV "Coyol" están constituidos por residuos de manejo especial y desechos orgánicos como son desechos de comida y desechos del área verde del predio.

En la Delegación Gustavo A. Madero se considera que se generan RSM 2,245 toneladas al día, 1.23 kilogramos habitantes al día, que si se considera que esta Estación de Servicio contara con 15 albañiles o técnicos se considera que diariamente se genera, alrededor de 18.45 Kg de RSM. Por lo que si se considera que el servicio de limpia realiza su recorrido en esta zona de la ciudad dos veces por semana la capacidad de los contenedores deberá ser de 140 Kg y mínimo se deberá de contar con 2 de ellos para separar los RSM de acuerdo con la identificación que se menciona anteriormente.

Durante la etapa de preparación y construcción se generará:

- Emisiones a la atmósfera, producto de la introducción de maquinaria para la realización de la obra, para lo cual se pretende la afinación y carburación de las máquinas antes de realizar los trabajos.
- Durante las labores de apertura de zanja, se generarán polvos por el movimiento de tierra, para lo cual se mantendrá estos trabajos en fase húmeda, con el fin de disminuir este efecto negativo en el medio.
- Residuos sólidos orgánicos como hierbas y ramas producto de la eliminación de vegetación con el propósito de llevar a cabo los trazos de la Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido, para lo cual

se tiene contemplado picar todo el producto vegetal resultante y esparcirlo sobre el terreno a fin de que se reintegre como materia orgánica al suelo

- Residuos inorgánicos como tierra y piedra, la cual se considera sea mínimo el volumen a obtener, y este será trasladado a lugares estratégicos dentro del predio para ser usado en rellenos de algunas áreas.
- Residuos sólidos como latas de aluminio o botes de plástico, papeles y algunos otros productos de la alimentación de los albañiles, operadores y ayudantes, para lo cual se tiene contemplado un lugar establecido para la preparación e ingestión de los alimentos donde se ubicarán bolsas de nylon para que depositen la basura en dichas bolsas y al final de la jornada laboral se depositen en los contenedores y el fin de semana sean trasladados al basurero municipal autorizado.

Durante la etapa de operación es posible que se generen algunos residuos como: residuos plásticos, papel, empaques, recipientes (tanto latas como plásticos), etc.

La empresa cuenta con Planes de Manejo tanto de Residuos de manejo especial (RME) como de Residuos Peligrosos (RP), por lo que este proyecto se apegará a las disposiciones correspondientes.

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

Como se comentó en el apartado anterior, los residuos sólidos que se generen en las distintas etapas del proyecto, como materiales de empaque, y residuos de comida de los albañiles, operadores y ayudantes, serán depositados en contenedores de acuerdo con la normatividad correspondiente. Con respecto a los residuos orgánicos (hojas, ramas y raíces), serán picados y esparcidos al suelo para su reintegración al mismo como materia orgánica. Los inorgánicos (tierra, piedra), se contempla trasladarlos a lugares estratégicos para su utilización en rellenos en áreas donde se requiera.

Los residuos sólidos municipales (RSM) se prevé su disposición en bolsas de nylon para posteriormente trasladarlos a algún contenedor de basura. Posteriormente será el Servicio de Limpia quién dará los servicios de recolección, traslado y confinamiento en un relleno autorizado.

Los contenedores por utilizar para la recolección interna de los RSM podrán ser de polietileno de media densidad con tapa y ruedas de hule con abertura opcional en tapa para fácil llenado con capacidad de 140 litros en colores: gris c., verde m., rojo, azul p., amarillo y naranja con las siguientes medidas: largo: 57.0 cm., ancho: 51.0 cm., alto: 103.0 cm. El material de la pared del contenedor evita la degradación ocasionada por los rayos UV. Estos contenedores se colocarán en diferentes áreas y se identificarán por colores y símbolos para los residuos orgánicos, papel, plástico y metal.

Se capacitará al personal que laborará en el Estación de Servicio de GNCV sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos indicando la forma de almacenar los contenedores y cómo preparar los sitios transitorios de almacenamiento temporal dentro de las instalaciones hasta su traslado al paso del servicio de limpia municipal.

#### Residuos de manejo especial

Los materiales procedentes de la excavación como tierra, piedras y restos de materiales procedentes de la construcción como gravas, residuos de mezclas y morteros, pedacería de varillas, clavos y otros, deberán almacenarse temporalmente dentro del mismo predio en un sitio que evite su dispersión y arrastre. Estos

materiales deberán utilizarse hasta donde sea posible en la misma obra. En caso de existir excedentes de materiales que no puedan ser utilizados, deberán retirarse y trasladarse hasta el sitio designado.

#### Residuos peligrosos

A la maquinaria y vehículos se les deberá dar mantenimiento preventivo en talleres que cuenten con las instalaciones necesarias para ese propósito. Deberá evitarse hasta donde sea posible el mantenimiento a la maquinaria y equipo dentro del área del proyecto. No obstante, se podrán generar residuos peligrosos (aceite residual, estopa, trapos, botes con aceite, etc.) en caso de que se realice alguna reparación en el sitio, los cuales deberán ser manejados por el contratista y siempre de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005. Es importante mencionar que la empresa cuenta con su procedimiento para el manejo y Disposición de Residuos Peligrosos el cual puede consultarse en el anexo P.

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

#### III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio a nivel Federal, Estatal y/o Municipal

##### **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

En septiembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el acuerdo por el cual se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Mexicano (POEGT). El ordenamiento ecológico es 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 estos.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF, 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritarias, las áreas de aptitud sectorial, los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables a esta regionalización.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene por objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas; sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este programa es independiente del cumplimiento

de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

El Programa de Ordenamiento Ecológico regionaliza al país en 145 unidades ambientales biofísicas (UAB) y expone los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en cada una de ellas. Los lineamientos ecológicos por cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
  - a. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
6. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
7. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
8. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
9. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De los lineamientos señalados se desprenden cuarenta y cinco estrategias (numeradas del 1 al 44 más una 15BIS) que incluyen acciones específicas que deberán observarse por los proyectos y actividades de desarrollo, dependiendo de la región donde pretenda llevarse a cabo la actividad, para buscar mitigar y/o revertir las tendencias de deterioro ambiental.

La zona del proyecto se encuentra dentro de la UAB No. 121 “Depresión de México”, en la siguiente tabla se puede consultar la ficha técnica de dicha UAB:

<b>Unidad Biofísica Ambiental</b>	<b>No.121 Depresión de México</b>
<b>Región ecológica</b>	14.16
<b>Política Ambiental</b>	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación

<b>Rectores de Desarrollo</b>	Desarrollo Social – Turismo
<b>Escenario de medio ambiente 2033</b>	Muy crítico
<b>Localización</b>	En los estados de México y Morelos. Alrededor del Distrito Federal
<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>	14,321.74
<b>Población</b>	22,146,667 habitantes
<b>Prioridad de Atención</b>	Media

Tabla 6. Especificaciones de la Unidad Biofísica No.121

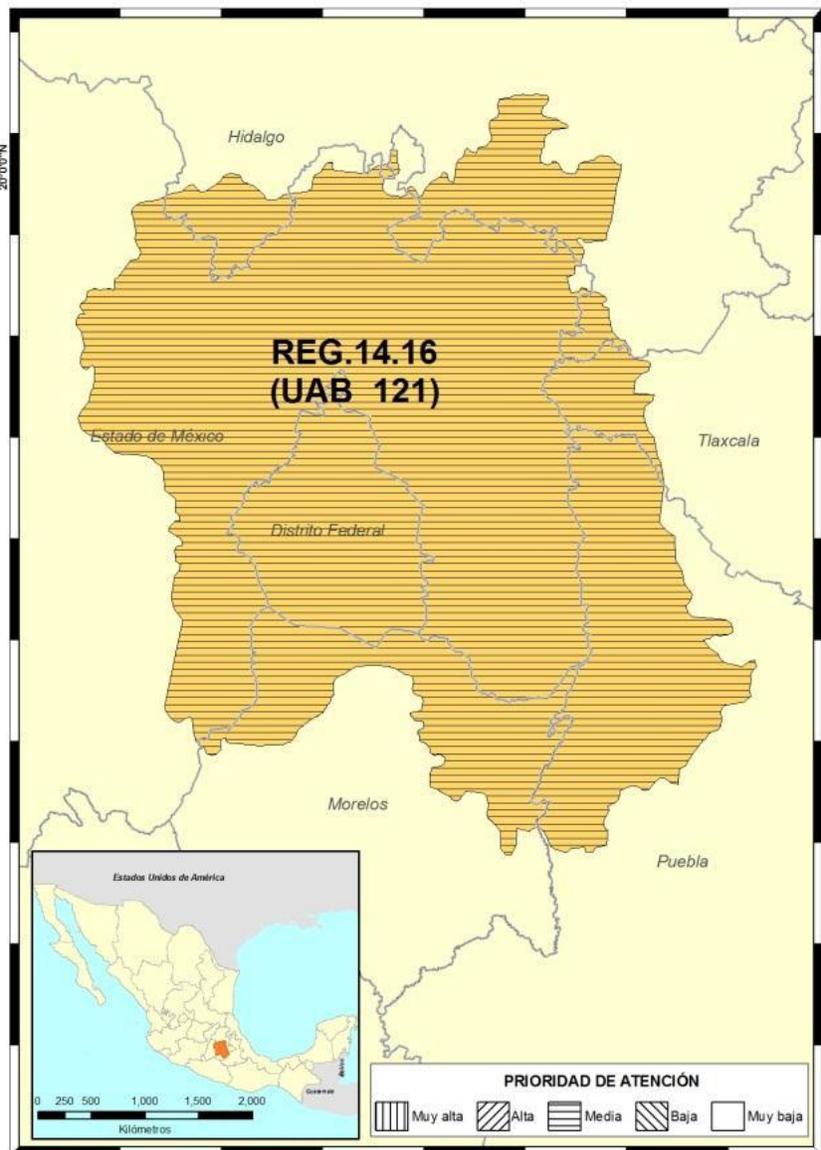


Ilustración 5. Regionalización de la UAB 121 conforme a la publicación en el POEGT

Las estrategias sectoriales identificadas para esta Unidad son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44. En la siguiente tabla se vincula el proyecto con dichas estrategias:

No.	Estrategia / Acciones	Vinculación (cómo cumple el proyecto con las estrategias)
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		

	No.	Estrategia / Acciones	Vinculación (cómo cumple el proyecto con las estrategias)
a) Preservación	1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	En todo momento en el proyecto se pretende hacer un aprovechamiento sustentable de los recursos.
	2	Recuperación de especies en riesgo.	No aplica.
	3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	No aplica.
b) Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	En todo momento en el proyecto se pretende hacer un aprovechamiento sustentable de los recursos.
	5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto no involucra el aprovechamiento de suelos agrícolas o pecuarios.
	6	Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica debido a que el proyecto no involucra el uso de agua o superficies para fines agrícolas.
	7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica al proyecto, ya que no está ligado con el aprovechamiento de recursos forestales.
	8	Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto se desarrolla en un área urbana, y se procurará no alterar los valores de los servicios ambientales presentes en dicha zona.
c) Protección de los recursos naturales	9	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	Se tratará de minimizar el consumo de agua en el desarrollo de todas las etapas del proyecto.
	12	Protección de los ecosistemas.	Se asegurará que el proyecto, sobre todo durante las etapas de construcción, no impacte de un modo negativo el suelo para garantizar su conservación.
	13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no involucra el uso de agroquímicos, por lo cual esta estrategia no es aplicable.
d) Restauración	14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Los suelos forestales y agropecuarios están fuera del alcance del proyecto.
e) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y	15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable	El proyecto no involucra actividades mineras, por lo cual esta estrategia no es aplicable.

	No.	Estrategia / Acciones	Vinculación (cómo cumple el proyecto con las estrategias)
actividades económicas de producción y servicios		de los recursos naturales no renovables.	
	15 bis	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto no involucra actividades mineras, por lo cual esta estrategia no es aplicable.
	16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil vestido, cuero calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	El proyecto no involucra actividades industriales, por lo cual esta estrategia no es aplicable.
	17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	El proyecto no involucra actividades industriales, por lo cual esta estrategia no es aplicable.
	19	Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto se vincula a esta estrategia al brindar gas natural (un combustible limpio y eficiente) a la población de la ciudad como alternativa a otros combustibles más contaminantes.
	20	Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	El proyecto se vincula a esta estrategia al brindar gas natural (un combustible limpio y eficiente) a la población de la ciudad como alternativa a otros combustibles más contaminantes.

	No.	Estrategia / Acciones	Vinculación (cómo cumple el proyecto con las estrategias)
	21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica, puesto que el proyecto no está vinculado al desarrollo del turismo.
	22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>			
a) Suelo urbano y vivienda	24	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica, debido a que el proyecto no está relacionado con el desarrollo de vivienda.
b) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25	Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	No aplica, ya que el proyecto no está relacionado con la mitigación de riesgos naturales.
	26	Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	
c) Agua y saneamiento	27	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica, puesto que el proyecto no está relacionado con el desarrollo o mejora de servicios de agua potable, alcantarillado o saneamiento.
	28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Se realizará el correcto manejo de los residuos (tanto de manejo especial como peligrosos) para evitar la afectación del acuífero o cuerpos de agua superficiales por contaminación de residuos.
	29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto se asegurará de impactar con la menor medida las posibles redes futuras de captación, almacenamiento y distribución del agua.
d) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30	Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la	No aplica, debido a que el proyecto no está relacionado con la construcción o modernización de la red carretera.

	No.	Estrategia / Acciones	Vinculación (cómo cumple el proyecto con las estrategias)
		población y así contribuir a la integración de la región.	
	31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto brindará servicios de gas natural, una energía limpia que ayudará a fortalecer el crecimiento hacia la región de manera ordenada y sustentable.
	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 estas para impulsar el desarrollo regional.	El proyecto no se vincula con las dinámicas de expansión de la mancha urbana, al ubicarse en una zona urbana consolidada, al interior de la ciudad.
e) Desarrollo social	35	Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El proyecto no se vincula con la mejora de la seguridad social en poblaciones rurales.
	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.	El proyecto no se vincula con actividades productivas del sector agroalimentario.
	37	Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto no tiene relación con núcleos agrarios o localidades rurales vinculadas.
	38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El proyecto no se vincula con el desarrollo educativo.
	39	Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	El proyecto no involucra al sector salud.

	No.	Estrategia / Acciones	Vinculación (cómo cumple el proyecto con las estrategias)
	40	Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	El proyecto no involucra el desarrollo y la atención de las necesidades de los adultos mayores.
	41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto no involucra personas en situación de vulnerabilidad (indígenas, niños y mujeres en condición de violencia).
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>			
a) Marco Jurídico	42	Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica.
b) Planeación del Ordenamiento Territorial	43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica.
	44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto al brindar gas natural (un combustible limpio y eficiente) a la población de una ciudad en crecimiento, ayudará a impulsar el desarrollo social a largo plazo y a disminuir las desigualdades en el acceso a los servicios.

Tabla 7. Estrategias sectoriales para la Unidad Biofísica No.36

## III.2 Planes, Programas y Reglamento de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales

### Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal

El territorio que hoy ocupa la ciudad ha sido el espacio receptor por excelencia de los acelerados procesos económicos, sociales, políticos, culturales y tecnológicos que, a nivel nacional, han determinado la gran complejidad estructural, las desigualdades, los rezagos y las limitantes al desarrollo urbano.

Uno de los aspectos fundamentales que se incorporan al proceso de planeación del desarrollo urbano en la ciudad, es la posibilidad de traducir los elementos detectados en el diagnóstico en acciones estratégicas a realizar en el corto, mediano y largo plazo, con el objeto de orientar las políticas hacia el cumplimiento de la imagen objetivo que se desea de la ciudad.

Objetivo	Acciones estratégicas	Relación con el proyecto
<b>Medio Ambiente y Control de la Contaminación</b>		
Promover el uso más racional y eficiente de los recursos naturales y la reducción de las condiciones de sobreexplotación y deterioro del medio ambiente.	Coordinación de los Gobiernos Metropolitanos del DF para revertir la fragilidad ambiental a partir de los temas agua, suelo, aire y, en general, los recursos naturales.	El proyecto contara con medidas de mitigación las cuales se encargarán de prever los posibles impactos
	Conservación y restauración ecológica de las áreas rurales y de reserva natural que representen una prioridad de orden estratégico	El proyecto no afectara áreas de reserva natural
	Aplicación de Programa de Mejoramiento de la Calidad del Aire de la ZMVM para controlar y disminuir gradualmente las emisiones contaminantes.	El proyecto incluye medidas de mitigación para prevenir las emisiones contaminantes
	Reforzamiento de las auditorías e inspecciones ambientales	Durante las etapas de desarrollo del proyecto se seguirán los lineamientos para su correcta operación
	Promoción y mejoramiento de la calidad de los combustibles.	El proyecto tiene como componente principal el gas natural
	Impulso al desarrollo de nuevos instrumentos económicos para la gestión ambiental y operación del Fondo Ambiental Público del DF.	El proyecto traerá inversión para la Delegación Gustavo A. Madero y la CDMX
	Aplicar la separación de residuos en la fuente de origen mediante la capacitación del personal de recolección y adecuación del equipo de transporte.	Se realizará la correcta separación de los residuos generados durante las etapas del proyecto, para su posterior disposición
El Uso de la Energía		

Objetivo	Acciones estratégicas	Relación con el proyecto
Desincentivar la alta dependencia energética por los petrolíferos y garantizar un abasto suficiente y equitativo, fomentando su ahorro y uso racional	Fortalecimiento de la investigación sobre combustibles no contaminantes; la utilización del gas natural en transporte y en procesos industriales y continuar con la depuración de gasolina.	El proyecto tiene como componente principal el gas natural
<b>Desarrollo Urbano</b>		
<b>Reserva Territorial</b>		
Generar las reservas territoriales requeridas para satisfacer las tendencias reales de crecimiento de la ciudad, mediante el aprovechamiento de las zonas deterioradas, subutilizadas y baldías	Generación de oferta legal de suelo, para equipamiento, servicios y vivienda en zonas aptas para el desarrollo urbano, que atienda principalmente a la población de menores ingresos.	El proyecto traerá inversión a la Delegación Gustavo A. Madero y la CDMX, además de generar empleos en la zona
	Optimización y aprovechamiento del suelo a través de la revisión de la normatividad, con el objeto de permitir el aumento de la ocupación y alturas de inmuebles para el reciclamiento de zonas.	De acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente para la Delegación Gustavo A. Madero, el predio del proyecto se encuentra regido por las claves, HM 6/30/Z y HM 4/30/Z, las cuales indican que es compatible con las actividades que se pretenden desarrollar.
<b>Prevención de Desastres y Protección Civil</b>		
Reducir la vulnerabilidad urbana y avanzar en la implementación de sistema de protección civil sólido y eficaz	Coordinación entre los gobiernos del Estado de México y DF en la estricta aplicación de la normatividad en materia de ordenamiento territorial y usos del suelo.	De acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente para la Delegación Gustavo A. Madero, el predio del proyecto se encuentra regido por las claves, HM 6/30/Z y HM 4/30/Z, las cuales indican que es compatible con las actividades que se pretenden desarrollar.
	Impulso y reforzamiento de programas para el mejoramiento, mantenimiento, vigilancia y control de redes de infraestructura, maquinaria y equipos que manejen sustancias peligrosas	De acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano vigente para la Delegación Gustavo A. Madero, el predio del proyecto se encuentra regido por las claves, HM 6/30/Z y HM 4/30/Z, las cuales indican que es compatible con las actividades que se pretenden desarrollar.

Tabla 8. Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y vinculación con el proyecto

### Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Gustavo A. Madero

La Delegación tiene una superficie de 8,708.56 ha, que representa el 5.8% del área total del Distrito Federal; dicha superficie se divide en 7,470.56 ha de Suelo Urbano y 1,238 ha en Suelo de Conservación, es decir, el 85.78 % y 14.22 % respectivamente con respecto al territorio delegacional. La zona urbanizada comprende 7,623 manzanas dividida en 10 Direcciones Territoriales.

Las propuestas contribuirán al cumplimiento de los objetivos de equilibrar la proporción de usos habitacionales, mediante acciones de estrategia territorial en 6 líneas básicas de atención: Estructura Urbana, Vialidad y Transporte, Medio Ambiente, Riesgos y Protección Civil, Conservación Patrimonial, Paisaje Urbano y Administración Urbana.

- Reestructurar el funcionamiento de algunas zonas de la Delegación, mediante el fortalecimiento de los centros de barrio, la consolidación de los corredores urbanos existentes y el mejoramiento de los servicios e infraestructuras.
- Elaborar un programa de generación y/o atención al equipamiento, principalmente en las zonas más deficitarias de la Delegación, mejorando las condiciones del equipamiento existente, incorporando espacios abiertos y de esparcimiento.
- Instrumentar programas de mejoramiento y sustitución de viviendas precarias, de manera coordinada entre habitantes y/o poseedores, sector público y privado.
- Promover programas de mejoramiento y ampliación de vivienda en lote familiar, otorgando créditos accesibles de acuerdo con la capacidad de pago de las familias con menores ingresos.
- Promover la reutilización y reciclamiento de inmuebles abandonados o baldíos, ante la escasez de reserva territorial.

Programa	Subprograma	Relación con el proyecto
Integración metropolitana	Utilizar terrenos con vocación a la integración metropolitana para la consolidación de usos industriales de alta tecnología, no contaminantes y servicios de apoyo especializados, complementando con los ya existentes	El tipo de suelo en la zonificación de la Delegación Gustavo A. Madero coincide con el giro del proyecto.
Estructura Urbana	Mejoramiento de la estructura urbana a través del impulso, ordenamiento y consolidación de corredores urbanos y centros de barrio existentes	El tipo de suelo en la zonificación de la Delegación Gustavo A. Madero coincide con el giro del proyecto.
	Apoyo a Proyectos Urbanos Estratégicos y de inversiones específicas que incidan en el desarrollo y consolidación de la estructura urbana	El tipo de suelo en la zonificación de la Delegación Gustavo A. Madero coincide con el giro del proyecto.

Programa	Subprograma	Relación con el proyecto
<b>Infraestructura</b>		
Concientización en la utilización del agua	Programación de talleres de capacitación para el aprovechamiento del agua potable, residual y tratada	No aplica
	Modernización e implementación de Mediano acciones tendientes a detectar fugas en el sistema de la red hidráulica	No aplica
Alcantarillado	Programa de sustitución de la red hidráulica deteriorada	No aplica
	Limpieza, desazolve y reparación del alcantarillado	No aplica
Alumbrado publico	Mantenimiento y limpieza del alumbrado público	No aplica
	Aumento de cobertura y mejoramiento de su rendimiento	No aplica
<b>Equipamiento</b>		
Equipamiento	Construcción de equipamiento acorde con las nuevas demandas de los diferentes grupos de edad de la población	El proyecto pretende prestar un servicio, el cual es de utilidad para la sociedad en general
<b>Vivienda</b>		
Coordinación con el INVI	Acciones de vivienda	No aplica
Vivienda Popular	Elaboración de un censo de vecindades	No aplica
<b>Reserva Territorial</b>		
Regularización	Programa permanente para la Regularización de la Tenencia de la Tierra.	No aplica
Reserva territorial	Aprovechamiento de predios subutilizados producto de la migración de la industria dispersa, convirtiéndose en alternativas para la generación de equipamiento, y servicios	El pedio se encuentra actualmente sin uso por parte del promovente, por lo que el futuro proyecto pretende prestar un servicio de utilidad para la sociedad en general
	Utilización de la reserva territorial existente en beneficio de la comunidad para usos complementarios a la vivienda: principalmente espacios abiertos, plazas, parques, jardines o juegos infantiles	No aplica
<b>Paisaje Urbano</b>		
Contaminación visual	Retiro de la publicidad que no cumpla con los ordenamientos reglamentarios	Todos los aspectos del proyecto cumplirán con los ordenamientos regulatorios, esto incluye la publicidad

Programa	Subprograma	Relación con el proyecto
Paisaje Urbano	Aplicación del Reglamento para el Ordenamiento del Paisaje Urbano	Todos los aspectos del proyecto cumplirán con los ordenamientos regulatorios
Mobiliario urbano	Aplicación del Reglamento de Mobiliario Urbano y vigilar su adecuada instalación	No aplica
Anuncios	Aplicación de la normatividad en materia de anuncios	Todos los aspectos del proyecto cumplirán con la normatividad aplicable
<b>Medio Ambiente</b>		
Habitabilidad y Espacio Público	Incrementar las áreas verdes, dotándolas de infraestructura, mobiliario urbano y elementos de accesibilidad.	El proyecto incluye áreas verdes en su plano arquitectónico
Agua	Reducir el consumo de agua de uso doméstico	No aplica
	Reducir las pérdidas en la red	No aplica
	Incrementar la reutilización y el tratamiento de agua	Las áreas verdes del proyecto pueden llegar a ser regadas por agua tratada
Movilidad	Privilegiar el transporte no contaminante y de calidad	El proyecto prestara el servicio de gas natural vehicular el cual es menos contaminante
	Incentivar la movilidad no motorizada	No aplica
	Fortalecer la cultura vial	No aplica
	Elaborar un Plan Maestro de Ciclovía	No aplica
Aire	Reducción de las emisiones contaminantes	El proyecto prestara el servicio de gas natural vehicular el cual es menos contaminante
	Apoyar las acciones de los planes y programas de movilidad y energía	No aplica
Residuos	Fortalecer los programas de separación y reciclaje de basura	El proyecto contara con un prestador de servicio autorizado para la recolección de residuos
Cambio climático y energía	Apoyar en las acciones de los planes de movilidad, agua, aire, espacio público, residuos y energía	El proyecto incluye medidas de mitigación para evitar efectos adversos al ambiente
Residuos sólidos	Sustitución de unidades recolectoras, que cuenten con las especificaciones necesarios para la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos	El proyecto contara con un prestador de servicio autorizado para la recolección de residuos
	Mejoramiento del sistema de recolección de basura domiciliaria y barrido de calles	No aplica
	Instalación de contenedores, paradas y horario de recolección	No aplica

Programa	Subprograma	Relación con el proyecto
Control de la contaminación del agua	Fomento de la cultura cívica del aprovechamiento y reutilización del agua tanto potable como tratada y residual.	Las áreas verdes del proyecto pueden llegar a ser regadas por agua tratada
Alcantarillado pluvial	Separación del alcantarillado pluvial del sanitario	No aplica
Riego nocturno	Establecimiento de un sistema de riego nocturno	No aplica
Reducción de emisiones contaminantes por gases emitidos por vehículos	Adecuaciones a la estructura vial que agilicen la circulación	El proyecto prestara el servicio de gas natural vehicular el cual es menos contaminante
<b>Riesgos y Protección Civil</b>		
Verificación	Verificación continua de gasoductos	El proyecto incluirá un plan de contingencia donde se contemplarán medidas de seguridad para la correcta operación de la estación
	Verificación continua de gasolineras y gasoneras	No aplica
Actualización	Actualización continua de los Programas de Protección Civil	El proyecto incluirá un plan de contingencia donde se contemplarán medidas de seguridad para la correcta operación de la estación
Aplicación de la legislación en materia de Protección Civil	Supervisión durante eventos públicos que por su magnitud se considera de riesgo	No aplica
Mitigación	Mitigación de impactos por accidentes y contingencias industriales y naturales	El proyecto incluirá un plan de contingencia donde se contemplarán medidas de seguridad para la correcta operación de la estación
	Implementación de programas de información a la población para las acciones correspondientes en caso de desastres	No aplica
Control de inundaciones	Aplicación del Programa Operativo Anual para el mantenimiento preventivo y correctivo de la red de drenaje y difusión de una cultura para el adecuado uso de la infraestructura de drenaje	No aplica

Tabla 9. Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Gustavo A. Madero y vinculación con el proyecto.

### III.3 Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias a nivel federal, estatal y municipal

En el entorno de la alcaldía de Gustavo A. Madero, se encuentra un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), tres Áreas Naturales Protegidas Federales (ANP-F) y numerosas Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción Estatal (ANP-E), de las cuales ninguna se encuentra afectada por la actividad de la empresa, dado que el desarrollo de sus actividades se encuentra fuera de dichas áreas protegidas.

En la siguiente tabla, puede observarse la cercanía y distancia en km respecto a ellas, cabe mencionar que las distancias fueron medidas a partir del punto más cercano de la línea del proyecto al límite del polígono o línea correspondiente a la zona protegida.

Nombre del área	Categoría	Distancia al proyecto (Km)
El Tepeyac	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parque Nacional</li> </ul>	1.79 Km al Noroeste
Lago de Texcoco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área de Importancia para la Conservación de las Aves</li> </ul>	6.16 Km al Este
Sierra de Guadalupe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parque Estatal</li> <li>Zona sujeta a Conservación Ecológica</li> </ul>	6.03 Km al Norte
La Armella	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona de Conservación Ecológica</li> </ul>	11.28 Km al Noroeste
Parque Estado de México-Naucalli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parque Estatal</li> </ul>	15.13 Km al Oeste
Metropolitano de Naucalpan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parque Estatal</li> </ul>	15.56 Km al Oeste
Los Remedios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parque Nacional</li> </ul>	15.63 Km al Oeste
Parque Tlalnepantla	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parque Municipal</li> </ul>	13.39 Km al Noroeste
Cerro de la Estrella	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parque Nacional</li> <li>Zona Ecológica y Cultural (Estatal)</li> </ul>	14.68 Km al Sur
Bosques de las Lomas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona sujeta a Conservación Ecológica</li> </ul>	17.13 Km al Suroeste
Barrancas del Huizachal, del Arroyo Santa Cruz y del Arroyo Plan de la Zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona sujeta a Conservación Ecológica</li> </ul>	16.18 Km al Suroeste
Barrancas Río La Pastora, Río de la Loma y Río San Joaquín	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona sujeta a Conservación Ecológica</li> </ul>	16.23 Km al Suroeste
Barranca Tecamachalco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona sujeta a Conservación Ecológica</li> </ul>	16.02 Km al Suroeste
Tercera Sección del Bosque de Chapultepec	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bosque urbano</li> </ul>	14.01 Km al Suroeste
Barranca México 68	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zona Sujeta a Conservación Ecológica</li> </ul>	18.27 Km al Oeste
Atizapán - Valle Escondido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parque Estatal</li> </ul>	21.56 Km al Noroeste
Presa Guadalupe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parque Estatal Santuario del Agua y Forestal</li> </ul>	21.31 Km al Noroeste

Nombre del área	Categoría	Distancia al proyecto (Km)
Parque Estatal para la protección y fomento del Santuario del agua Laguna de Zumpango	• Parque Estatal	22.82 Km al Noroeste
Sierra de Santa Catarina	• Zona Sujeta a Conservación Ecológica	19.45 Km al Sureste
Sierra Patlachique	• Parque Estatal	25.42 Km al Noreste

Tabla 10. Áreas Naturales Protegidas y Prioritarias a nivel federal, estatal y municipal cercanas al proyecto

En la siguiente imagen, se muestra que el proyecto no se encuentra dentro de ningún sitio bajo algún estatus de protección, por lo que no se realiza la vinculación detallada de sus correspondientes planes de manejo con el desarrollo del proyecto.

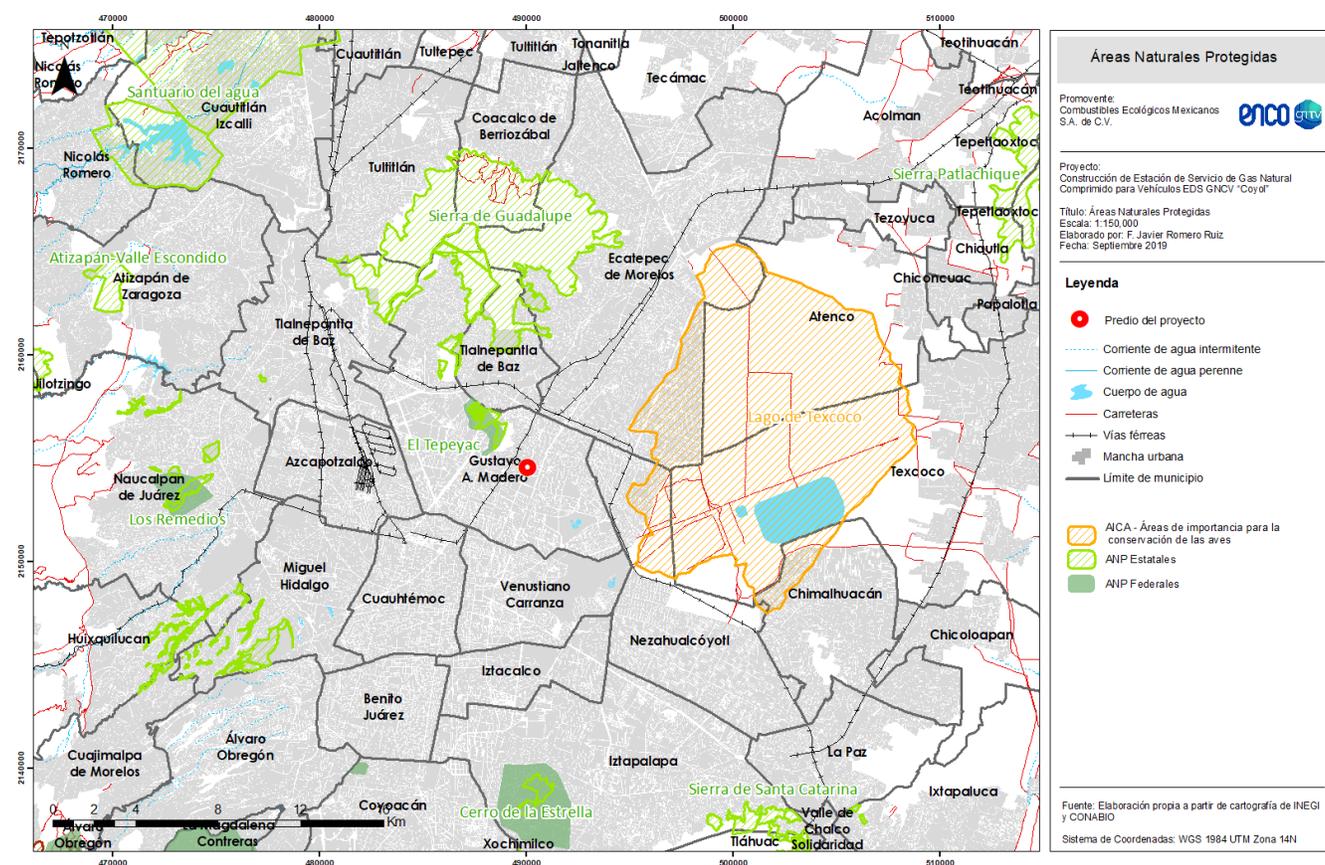


Ilustración 6. Mapa de Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto

### III.4 Leyes y reglamentos aplicables con las actividades del proyecto a nivel federal

Instrumento Jurídico	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
<b>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</b>	<p>Capítulo Primero de los Derechos Humanos y sus Garantías; Art. 4, Art. 25 y Art. 27.</p> <p>A favor de lograr el bienestar social y el desarrollo sustentable de la nación, se tomarán medidas para desarrollar un proyecto que mantenga un equilibrio con el medio ambiente y respetuoso de los derechos humanos.</p>	<p>El promovente tomará las medidas necesarias para desarrollar el proyecto de manera que mantenga un medio ambiente adecuado para el bienestar social y el desarrollo sustentable de la nación. El proyecto se apegará a la Legislación y disposiciones aplicables a nivel Federal, Estatal y Municipal.</p>
<b>Ley de Planeación</b>	<p>Capítulo Primero Disposiciones Generales; Art. 2 fracción VI.</p> <p>Constituye la base legal de los planes de desarrollo y otros programas creados por el gobierno.</p>	<p>El promovente revisó los planes de desarrollo y otros programas creados por el gobierno, cumpliendo con la presente.</p>
<b>Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</b>	<p>La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en 1988 (actualizada a 2003), es un ordenamiento reglamentario de las disposiciones de la Constitución General de la República relativas a la protección y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en el Territorio Nacional. Entre otros asuntos esta Ley marca criterios que deberán aplicarse en la protección y conservación de áreas naturales protegidas y flora y fauna silvestre, algunos de estos criterios son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.</li> <li>2. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.</li> <li>3. La preservación, la restauración y el mejoramiento del hábitat natural de</li> </ol>	<p>El proyecto constituye una Manifestación del Impacto Ambiental (MIA), en concordancia con lo expresado en la LGEEPA, motivo por el cual será presentada ante la ASEA ya que involucra actividades de rubros relacionados con el gas natural que le competen a la Federación, en este sentido, la empresa presentará de manera conjunta con la MIA el Estudio de Riesgo Ambiental para dar cumplimiento al Art. 147 y al Segundo Listados de Actividades Altamente Riesgosas publicados en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, ya que el gas natural, que es manejado en el proyecto, se encuentra en este listado.</p>

Instrumento Jurídico	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
	<p>las especies silvestre, tanto faunísticos como florísticos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.</li> <li>5. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.</li> <li>6. La protección y desarrollo de las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.</li> <li>7. El combate del tráfico ilegal de especies.</li> <li>8. Garantizar la participación de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico, conservación de las especies y la protección al ambiente.</li> </ol> <p>Fundamento Jurídico:</p> <p>Capítulo Primero Disposiciones Generales; Art. 3 fracción X y XXI, Art. 5 fracciones X, XI y XIV.</p> <p>Capítulo Cuarto Instrumentos de la Política Ambiental; sección V Evaluación del Impacto Ambiental, Art. 28 fracción I.</p> <p>Capítulo Quinto Actividades Consideradas como Altamente Riesgosas, Art. 147 fracción I.</p>	
<p><b>Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico</b></p>	<p>Capítulo Primero Disposiciones Generales; Art. 3 fracción XII, XIII y X.</p>	<p>Se hace referencia sobre los tipos de impacto que se podrían generar en la realización del proyecto y que serán</p>

Instrumento Jurídico	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
<b>y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental</b>	Capítulo Tercero del Procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental; Art. 9 fracción II; Art. 12 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII; Art. 17 fracciones I, II, III; Art. 18. Fracciones I, II, III.	evaluados y tomados en cuenta para la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental bajo la modalidad particular para el sector de la Industria del Petróleo y debido al manejo del gas natural, las actividades son consideradas altamente riesgosas por lo que se incluirá un estudio de riesgo para dar cumplimiento con los artículos de la legislación descrita anteriormente.
<b>Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico</b>	Capítulo Tercero del Ordenamiento Ecológico General del Territorio; Art. 22 fracciones a y b.	Se seguirán los lineamientos y recomendaciones de ordenamiento ecológico territorial aplicables al proyecto durante la vida útil del mismo.
<b>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</b>	<p>Título Tercero Clasificación de los Residuos, Capítulo Único Fines, Criterios y Bases Legales; Art. 16; Art. 19 fracción VII. Título Quinto Manejo Integral de Residuos Peligrosos, Capítulo Primero Disposiciones Generales; Art. 40.</p> <p>Título Quinto Manejo Integral de Residuos Peligrosos, Capítulo Segundo Generación de Residuos Peligrosos; Art. 4, Art. 45 y Art 46.</p> <p>Título Quinto Manejo Integral de Residuos Peligrosos, Capítulo Quinto Manejo Integral de los Residuos Peligrosos; Art. 54.</p>	La empresa cuenta con procedimientos para dar adecuada disposición y seguimiento a los residuos generados durante las etapas de preparación, construcción, operación y abandono. Asimismo, identificará, manejará, clasificará, dará seguimiento y dispondrá los residuos de acuerdo con lo establecido en esta Ley. Se evitará en todo momento la mezcla de residuos con otros materiales.
<b>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</b>	<p>Título Cuarto Residuos Peligrosos, Capítulo Primero Identificación de Residuos Peligrosos; Art. 35 y Art. 40.</p> <p>Título Cuarto Residuos Peligrosos, Capítulo Segundo Categorías de Generadores y Registro; Art. 42 fracción II; Art. 46 fracciones del I al IX.</p>	La empresa identificará, manejará, almacenará, clasificará, dará seguimiento y dispondrá los residuos de acuerdo con lo establecido en esta ley. Se tramitarán los registros y/o autorizaciones necesarias por la generación de los residuos tanto peligrosos, como de manejo especial;

Instrumento Jurídico	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
	Título Cuarto Residuos Peligrosos, Capítulo Cuarto Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos, Sección Primera Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos; Art. 82.	así también se desarrollarán y someterán a aprobación en caso de ser necesario, los planes de manejo de residuos que correspondan. Se mantendrán registros de la generación y disposición de los residuos: bitácoras de generación, manifiestos de disposición, autorizaciones de proveedores de servicio por un plazo mínimo de 5 años a partir de la generación o disposición.
<b>Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo</b>	Art 9 y Art 15 fracción III numeral c y d	Durante todas las etapas del proyecto, el promovente asegurará que no impacte significativamente al medio ambiente, asimismo de que se siga toda la normatividad aplicable. El transporte y la distribución de gas natural se consideran actividades de la industria petrolera.
<b>Reglamento Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo</b>	Capítulo Quinto De la Seguridad Industrial; Art. 30 fracción I, II, III.	La empresa se encargará en todo momento de implementar las medidas de seguridad adecuadas para minimizar los riesgos relacionados con las actividades que se llevarán a cabo a lo largo del proyecto, a través de cumplimiento del Programa de prevención de accidentes (PPA) y actividades como cursos, capacitación de personal y entrenamiento, actividades que pueden revisarse en el calendario de actividades de capacitación en Seguridad e Higiene (Anexo L).
<b>Reglamento del Gas Natural</b>	Capítulo tercero Permisos, sección Primera Disposiciones Comunes; Art. 14.  Capítulo tercero Permisos, sección Tercera Obligaciones Art. 70 y Art. 71.	La empresa se registrará en todo momento bajo los lineamientos establecidos en los permisos, de igual manera se seguirán los lineamientos de seguridad y prestación de servicios contenidos en el reglamento.

Instrumento Jurídico	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
<b>Ley de Protección Civil</b>	<p>Capítulo Segundo De la Protección Civil, Art. 8.</p> <p>Capítulo Sexto De los Programas de Protección Civil, Art. 40.</p> <p>Capítulo Decimosexto De los particulares; Art. 79, Art 80 y Art. 81.</p> <p>Capítulo Decimoséptimo De la Detección de Zonas de Riesgo; Art. 84.</p>	<p>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO: Para salvaguardar la integridad de la población, se establecerán medidas de seguridad necesarias ya que el manejo de gas natural (metano) es una actividad riesgosa. Mediante el Estudio de Riesgo del proyecto se dan a conocer a las autoridades, los potenciales riesgos del proyecto a lo largo de toda su vida útil.</p>
<b>Ley de Hidrocarburos</b>	<p>Titulo tercero. De las demás actividades de la Industria de Hidrocarburos.</p> <p>Capítulo I. De los Permisos Art. 48, Art. 49. Art. 50 y Art. 51.</p> <p>Título Cuarto. Disposiciones aplicables a la Industria de Hidrocarburos.</p> <p>Capítulo V. Del Impacto Social Art. 118, Art 119, Art 120 y Art. 121.</p>	<p>El promovente deberá de realizar las acciones correspondientes para solicitar los permisos ante la Comisión Reguladora de Energía, para la operación de la estación de servicio. El promovente realizo un Evaluación de Impacto Social la cual se presenta en el anexo I.</p>
<b>Reglamento de la Ley de Hidrocarburos</b>	<p>Sección Quinta. De la Comercialización de los Hidrocarburos que el Estado obtenga como Resultado de los Contratos para la Exploración y Extracción Art 50.</p> <p>Titulo Tercero. De las Disposiciones Aplicables a la Industria de Hidrocarburos Capitulo IV De la Evaluación de Impacto Social y la Consulta Previa Art. 78, Art. 79 y Art. 81.</p>	<p>El promovente se apegará a la correcta prestación de los servicios de comercialización de los hidrocarburos. El promovente realizo un Evaluación de Impacto Social.</p>

Tabla 11. Leyes y reglamentos aplicables con las actividades del proyecto a nivel federal y vinculación con el proyecto.

### III.5 Normas Oficiales Mexicanas

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
<p>NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>Cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>El promovente se asegurará de cumplir con los parámetros de contaminantes en las descargas de aguas residuales correspondientes a su actividad.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Cumplir con los límites máximos permisibles de emisiones en consideración de los siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por el escape de vehículos de pasajeros en circulación en función del año-modelo para hidrocarburos, monóxido de carbono y oxígeno.</li> <li>• Por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL1, CL2, CL3 y CL4, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo para hidrocarburos, monóxido de carbono y oxígeno.</li> </ul>	<p>El contratista, durante las etapas de preparación del terreno y construcción, se asegurará de que los vehículos utilizados se apeguen a los niveles permisibles de emisiones descritos en la Norma, mediante inspecciones periódicas de las unidades.</p> <p>Dichas inspecciones se encuentran contempladas en el Programa Vigilancia Ambiental (PVA).</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2017 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso</p>	<p>Cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monóxido de carbono</li> <li>• Óxidos de nitrógeno</li> <li>• Hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno</li> <li>• Partículas</li> <li>• Amoníaco</li> </ul> <p>De acuerdo con el peso bruto vehicular.</p>	<p>El contratista, durante las etapas de preparación del terreno y construcción, se asegurará de que los vehículos utilizados se apeguen a los niveles permisibles de emisiones descritos en la Norma, mediante inspecciones periódicas de las unidades.</p> <p>Dichas inspecciones se encuentran calendarizadas en el Programa Vigilancia Ambiental (PVA).</p>

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.		
NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad.</li> <li>• Método de prueba</li> <li>• Especificaciones del instrumento de medición</li> <li>• Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad.</li> </ul>	<p>El contratista, durante las etapas de preparación del terreno y construcción, se asegurará de que los vehículos utilizados se apeguen a los niveles permisibles de emisiones descritos en la Norma, mediante inspecciones periódicas de las unidades.</p> <p>Dichas inspecciones se encuentran contempladas en el Programa Vigilancia Ambiental (PVA).</p>
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Determinar si los residuos generados son peligrosos o no con base en las características de la corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o si éstos son biológico-infecciosos, así como a su presencia en los listados mencionados en la Norma.	<p>Aunque no se contempla la generación de residuos peligrosos, el promovente, en caso de requerir la caracterización de algún residuo generado, tomará como base las especificaciones descritas en la Norma.</p> <p>En las etapas de preparación del terreno y construcción, los contratistas de la obra deberán tener bien identificados los residuos generados, así como las áreas donde se colocarán provisionalmente hasta su disposición.</p>
NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993	Identificar la compatibilidad entre los residuos generados con el fin de no mezclar o almacenar erróneamente los residuos peligrosos.	Aunque no se contempla la generación de residuos peligrosos, el promovente, en caso de que se generen, determinará las posibles incompatibilidades entre dos o más de sus residuos peligrosos, para asegurar un buen almacenamiento.

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental -Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>Identificar las especies de flora y fauna silvestre en riesgo, a través del listado proporcionado por la Norma.</p>	<p>El promovente, no identificó flora y fauna listada en la norma, ya que se trata de una zona urbana.</p>
<p>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.</p>	<p>Cumplir con las especificaciones sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo para medir el nivel sonoro.</li> <li>• Aplicar el procedimiento donde ocurra un reconocimiento inicial, una medición de campo, un procesamiento de datos de medición y la elaboración de un informe de medición.</li> </ul>	<p>Las mediciones de ruido y sus informes se encuentran contemplados en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) y sus registros estarán bajo resguardo del departamento responsable.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener el nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, expresado en Db (A) de acuerdo con la Tabla que expresa los límites máximos permisibles, contenida en la Norma.</li> </ul>	
<p>NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con orden y limpieza permanentes en las áreas de los centros de trabajo.</li> <li>• Delimitar las áreas. De tal manera que se disponga de espacios seguros para la realización de las diversas actividades según el área.</li> <li>• Facilitar las actividades y desplazamientos de los trabajadores discapacitados, proporcionando instalaciones adecuadas a estos.</li> <li>• Mantener las escaleras, rampas, escaleras manuales, puentes y plataformas elevadas en condiciones que eviten resbalar al ser usadas.</li> <li>• Utilizar los elementos estructurales para los fines a los que fueron destinados.</li> <li>• Considerar las condiciones normales de operación y los eventos tanto</li> </ul>	<p>La Comisión de Seguridad e Higiene realizará visitas de seguimiento al proyecto y el avance de las construcciones. En estas visitas se realizará la verificación de las condiciones de trabajo en la etapa de construcción y preparación de sitio.</p> <p>De igual forma, para las actividades de las etapas de operación y mantenimiento, se dará el seguimiento de la verificación de las condiciones seguras en las instalaciones a través de los recorridos de los miembros de la Comisión de Seguridad e Higiene.</p>

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
	<p>naturales como incidentales para la posible afectación a los edificios y elementos estructurales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las especificaciones para los techos, paredes, rampas, escalas fijas y móviles, pisos, puentes y plataformas elevadas, y para las escaleras, incluyendo a las escaleras de emergencia exteriores y escaleras con barandales con espacios abiertos.</li> <li>• Cumplir con las condiciones de seguridad en el funcionamiento de los sistemas de ventilación artificial.</li> <li>• Cumplir con los requisitos de seguridad para el tránsito de vehículos.</li> </ul>	
<p>NOM-002-STPS-2010                      Condiciones de Seguridad                      Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con instrucciones de seguridad para cada área del centro de trabajo y supervisar su cumplimiento.</li> <li>• Instalar extintores conforme a la clase de fuego que se pueda presentar por área y acorde al tipo de grado de riesgo de incendio del centro de trabajo.</li> <li>• Elaborar un programa anual de revisión mensual de extintores y revisar que estos cumplan con las condiciones descritas en la norma. Asimismo, contar con el registro de los resultados de estas revisiones. Proporcionar mantenimiento a los mismos, así como su recarga después de su uso.</li> <li>• Establecer y dar seguimiento a un programa anual de revisión de las instalaciones eléctricas, con énfasis en las clasificadas como de riesgo de incendio alto. El programa deberá ser elaborado y aplicado por una</li> </ul>	<p>El Promoviente implementará las medidas preventivas necesarias que minimicen el riesgo de un incendio potencial, a través de la colocación y el mantenimiento respectivo de los equipos de detección y combate a incendios, la señalización y los programas de revisión de las instalaciones eléctricas y los medidores, equipos de calibración, tuberías y demás elementos que formen parte de la actividad que realiza la empresa.</p> <p>Se contará con un Plan de Respuesta a Emergencias de incendio.</p> <p>Se capacitará a los trabajadores en términos de prevención y control de incendios.</p>

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
	<p>persona capacitada y autorizada por la empresa. Llevar un registro del programa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer y dar seguimiento a un programa anual de revisión a las instalaciones de gas natural, para identificar y corregir condiciones inseguras que puedan existir. Llevar un registro del programa.</li> <li>• Contar con señalización que prohíba fumar, generar flama abierta o chispas e introducir objetos incandescentes, cerillos, cigarrillos o utilizar teléfonos celulares o aparatos de radiocomunicación a las áreas intrínsecamente inseguras.</li> <li>• Prohibir y evitar el bloqueo, daño, inutilización o uso inadecuado de los equipos y sistemas contra incendio.</li> <li>• Establecer controles de acceso para los trabajadores y demás personas que ingresen a las áreas donde se manejen, almacenen o procesen materiales inflamables o explosivos.</li> <li>• Adoptar medidas de seguridad para prevenir la acumulación de electricidad estática en las áreas mencionadas en el punto anterior.</li> <li>• Contar con rutas de evacuación y salidas normales y/o de emergencia que cumplan con las especificaciones descritas en la Norma.</li> <li>• Realizar un Plan de atención a emergencias de incendio.</li> <li>• Constituir y formalizar las brigadas contra incendio.</li> <li>• Realizar el simulacro de emergencia de incendio.</li> </ul> <p>Capacitar a los trabajadores en términos de prevención, combate y respuesta a emergencias de incendio.</p>	
NOM-005-STPS-1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un estudio para analizar los riesgos potenciales de sustancias</li> </ul>	Se desarrollará un Análisis de peligros y riesgos para el personal

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
<p>Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.</p>	<p>químicas peligrosas. Con base en él dotarlos aditamentos y equipos necesarios para la atención en caso de emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con manuales de procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento seguro de las sustancias químicas peligrosas.</li> <li>• Se debe contar con un procedimiento de autorización para realizar actividades peligrosas.</li> <li>• Elaborar un programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, incluyendo las sustancias inflamables o combustibles, las sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas y asimismo, las explosivas, en su caso.</li> </ul>	<p>ocupacionalmente expuesto a sustancias químicas peligrosas y se llevarán a cabo las medidas necesarias para la disminución de la probabilidad de un accidente.</p> <p>Entre ellas se mencionan las capacitaciones para el manejo y almacenamiento correcto de las sustancias químicas peligrosas, la revisión y actualización anual de los procedimientos y formatos en materia de seguridad y salud generales y específicos, y realizar el monitoreo del equipo de protección personal acorde a la actividad a realizar.</p>
<p>NOM-017-STPS-2008                      Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con base en el análisis de los peligros y riesgos en el trabajo a los que están expuestos los trabajadores de cada puesto, se elaborará un documento de control que incluya:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El tipo de actividad que desarrolla el trabajador.</li> <li>➤ Tipo de riesgo de trabajo identificado.</li> <li>➤ Región anatómica por proteger.</li> <li>➤ Puesto de trabajo.</li> <li>➤ Equipo de protección personal (EPP) requerido. Utilizar las tablas contenidas en la Norma para determinar el equipo de protección personal que deban usar los trabajadores, así como los visitantes.</li> </ul> </li> <li>• El EPP debe cumplir con las condiciones descritas en la Norma.</li> <li>• Comunicar al contratista los riesgos y las reglas de seguridad del área donde se desarrollarán las actividades. Estos deben dar</li> </ul>	<p>El análisis de peligros y riesgos en el trabajo que se lleve a cabo por parte del Promovente determinará el tipo de equipo de protección personal a utilizar por cada actividad o puesto de trabajo.</p> <p>Se implementará un procedimiento en el que se describa lo estipulado en el párrafo anterior y se complementará con listas de verificación para las condiciones del equipo de protección personal, así como con las instrucciones para su uso, almacenamiento, mantenimiento, limpieza, reposición y disposición final.</p>

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
	<p>seguimiento a sus trabajadores para portar el EPP adecuado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar y adiestrar a los trabajadores en el uso, revisión, reposición, limpieza, resguardo, mantenimiento, limitaciones y disposición final del equipo de protección personal.</li> <li>• Supervisar el uso del EPP durante la jornada de trabajo.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalizar las áreas donde se requiera el uso de EPP.</li> </ul> </li> </ul>	
<p>NOM-018-STPS-2015 Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con el sistema armonizado de identificación y comunicación de peligrosas y mezclas.</li> <li>• Implementar en el centro de trabajo, el sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas y mezclas.</li> <li>• Contar con las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas peligrosas y mezclas que se manejen en el centro de trabajo.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poner a disposición permanentemente de los trabajadores, para su consulta, las hojas de datos de seguridad en las áreas donde se manejen sustancias químicas peligrosas y mezclas</li> </ul> </li> </ul>	<p>Se implementará el sistema globalmente armonizado para la comunicación de peligros y riesgos de todo recipiente o área que los contenga, o bien donde se manejen sustancias químicas peligrosas. Esta identificación se hará de manera adecuada y legible por parte del personal del Departamento de Calidad, Seguridad e Higiene de la compañía. Asimismo, se identificará cualquier falla en las condiciones de esta señalización, y en caso necesario, se realizará su sustitución.</p>
<p>NOM-019-STPS-2011 Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituir e integrar una Comisión de Seguridad e Higiene en el centro de trabajo, la cual deberá estar conformada tanto por los representantes de la empresa como por los representantes de los trabajadores. Los miembros de la Comisión a su vez tomarán a su cargo las siguientes funciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Coordinador</li> <li>➤ Secretario</li> <li>➤ Vocales</li> </ul> </li> </ul>	<p>Se implementará un programa regular de los recorridos de verificación de la Comisión de Seguridad e Higiene.</p>

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá realizar un acta de la constitución de esta. La vigencia de esta Comisión, una vez conformada, será de dos años.</li> <li>• Contar con un programa anual de los recorridos de verificación de la comisión y realizar un acta por cada recorrido. Los recorridos deberán realizarse de manera trimestral.</li> <li>• Hacer uso del diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo, para detectar las áreas de mayor prioridad.</li> <li>• En general, la Comisión de Seguridad e Higiene tiene las tareas de:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Integrar el Programa anual de las actividades de la Comisión, el cual incluirá las capacitaciones para los miembros de esta y los recorridos de verificación.</li> <li>➤ Organizar las reuniones de trabajo de esta, en las que se llevarán a cabo las capacitaciones en materia de la normatividad aplicable al centro de trabajo.</li> <li>➤ Realizar los recorridos de verificación, en los cuales se identificarán los peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores. Al final del recorrido se levantará un Acta donde se registrarán los peligros y riesgos detectados, y se propondrán tanto la actividad como las fechas de las acciones correctivas y/o preventivas y se asignará un responsable por actividad.</li> <li>➤ Realizar investigaciones sobre las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo.</li> <li>➤ Dar seguimiento a la instauración de medidas</li> </ul> </li> </ul>	

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
	<p>relacionadas con la prevención de riesgos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Efectuar verificaciones extraordinarias en los casos en los que ocurran accidentes o enfermedades de trabajo, existan modificaciones significativas en los procesos de trabajo, o sean reportados agentes y condiciones inseguras o peligrosas por los trabajadores.</li> <li>➤ Orientar a los trabajadores sobre las medidas de seguridad a observar durante los recorridos de verificación.</li> </ul> <p>Sustituir a algún integrante de la Comisión y llevar a cabo el procedimiento aplicable, descrito en la Norma.</p>	
<p>NOM-022-STPS-2015 Electricidad estática en los centros de trabajo-condiciones de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberán establecer las condiciones de seguridad para controlar la generación y acumulación de cargas eléctricas estáticas y prevenir los posibles efectos de las descargas atmosféricas. Se tomarán en cuenta factores tales como las necesidades de los procesos productivos, el medio ambiente laboral y las instalaciones, y la electricidad estática generada por los propios trabajadores.</li> <li>• Instalar sistemas de puesta a tierra en función de los tipos de procesos e instalaciones.</li> <li>• Instalar sistemas de pararrayos en las áreas o instalaciones donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas.</li> <li>• Capacitar y adiestrar a los trabajadores que estén expuestos a elementos susceptibles a ser cargados electrostáticamente.</li> </ul>	<p>Se realizará esta revisión dentro del Plan de Mantenimiento de Equipos, previo diagnóstico de los equipos que requieren sistemas de puesta en tierra.</p> <p>Se realizará la capacitación correspondiente a los trabajadores expuestos a elementos susceptibles a ser cargados electrostáticamente y se conservará la evidencia de estas capacitaciones.</p>

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medir y registrar los valores de resistencia de la red de puesta a tierra, de acuerdo con la metodología estipulada en la Norma. Esta medición será realizada por un laboratorio de pruebas acreditado y la vigencia del dictamen de verificación y el informe de resultados será de dos años.</li> </ul>	
<p>NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas, evitando que sean obstruidas o que su eficacia sea disminuida por la saturación de avisos distintos a la materia. Las especificaciones sobre colores, formas, símbolos, textos, la disposición de los colores, la iluminación y las señales específicas de seguridad e higiene deberán realizarse acorde a lo descrito en la Norma.</li> <li>Garantizar que la aplicación del color, la señalización e identificación de la tubería estén sujetos a mantenimiento.</li> <li>Capacitar a los trabajadores sobre la correcta interpretación de los elementos de señalización del trabajo.</li> </ul>	<p>El Promovente garantizará la correcta señalización de las áreas que en sí mismas denoten un riesgo, así como toda señalización de evacuación, ubicación de equipo de combate a incendio, identificación de fluidos en tuberías, etc. Se mantendrá una verificación de las condiciones de esta señalización y se capacitará a los trabajadores sobre la interpretación de estos a través de las capacitaciones de la Comisión de Seguridad e Higiene.</p>
<p>NOM-030-STPS-2009 Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo- Funciones y actividades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Designar a un responsable de seguridad y salud en el trabajo y proporcionarles el acceso a las diferentes áreas del centro de trabajo, así como la información relacionada a seguridad y salud en el trabajo de los procesos, puestos de trabajo y actividades que se desarrollan y, además, el acceso a los medios y facilidades para implementar las medidas correspondientes. Entre sus</li> </ul>	<p>El Promovente realizará una actualización del Diagnóstico de Seguridad Industrial e Higiene (STPS) en el que se realizará un análisis de los peligros y riesgos a los que está expuesto el personal.</p> <p>En este análisis se incluirá además un programa calendarizado para la toma de acción preventiva, correctiva o de programas de promoción para la salud de los</p>

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
	<p>funciones a desarrollar, se encuentran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elaborar el diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo, cuyas especificaciones se describen en la Norma.</li> <li>➤ Al contar con menos de 100 trabajadores, se deberá elaborar una relación de acciones preventivas y correctivas de seguridad y salud en el trabajo.</li> <li>➤ Establecer mecanismos de respuesta inmediata cuando se detecte un riesgo grave e inminente.</li> <li>➤ Incorporar al programa las acciones para la atención a emergencias y contingencias sanitarias; así también incorporar las acciones y programas de promoción para la salud de los trabajadores y prevención de adicciones.</li> <li>➤ Establecer los procedimientos, instructivos, guías o registros necesarios para dar cumplimiento a las acciones preventivas y correctivas propuestas.</li> <li>➤ Dar seguimiento al programa y reportar resultados, así como realizar su registro.</li> <li>➤ Ingresar con fechas de inicio y término a cada una de las acciones.</li> </ul>	<p>trabajadores y prevención de adicciones, según sea su caso.</p>
<p>NOM-002-SECRE-2010 Instalaciones de aprovechamiento de gas natural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las características del diseño de instalaciones de aprovechamiento.</li> <li>• Cumplir con las características que se especifican para los materiales y accesorios.</li> <li>• Cumplir con los requisitos generales para la instalación y construcción.</li> </ul>	<p>El Promovente, bajo estricto seguimiento al Manual de Operación y Mantenimiento con el que se cuenta, garantizará que los requisitos que se incluyen en esta Norma se realicen en apego a la Ley.</p>

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con los requisitos en las actividades de soldadura.</li> <li>• Cumplir con los requisitos para la realización de la prueba de hermeticidad.</li> <li>• Monitorear la detección de fugas.</li> <li>• Realizar reparaciones y ampliaciones de la instalación de aprovechamiento e instalación de equipos de consumo adicionales. Estos deben cumplir con las especificaciones descritas en la Norma.</li> <li>• Realizar las actividades de operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento. Cumplir con las especificaciones descritas en la Norma.</li> </ul>	<p>La verificación y la documentación que evidencie estos requerimientos se encontrarán bajo resguardo de los Departamentos involucrados.</p>
<p>NOM-010-ASEA-2016                      Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio.</p>	<p>Cumplir con los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las estaciones de servicio con el fin de suministrar gas natural comprimido para vehículos automotores, teniendo en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones de Diseño: Capacidad, Análisis de riegos, Análisis de capas de Protección.</li> <li>• Condiciones para la construcción y pre-arranque.</li> <li>• Condiciones de operación y mantenimiento</li> <li>• Cierre y Desmantelamiento</li> <li>• Vigilancia</li> </ul>	<p>El promovente, cumplirá con dichos requisitos de acuerdo con lo establecido en esta NOM, desde el diseño del proyecto hasta la construcción, operación, mantenimiento y cierre y desmantelamiento.</p> <p>La disposición y distancia entre los equipos, lo materiales de construcción y las medidas de seguridad, entre otros se realizarán en apego a las disposiciones de esta norma.</p>

Norma	Lineamientos o Requisitos	Relación con el Proyecto y/o Cumplimiento
NOM-009-ASEA-2017 Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.	Cumplir para la Administración de la integridad del Ducto, Segmento o sección de recolección, Transporte y Distribución de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, durante su ciclo de vida; con la finalidad de mantener la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa y la protección al medio ambiente	El proyecto se abastecerá de Gas Natural, mediante los ductos gestionados por una empresa autorizada.

Tabla 12. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el proyecto

## IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

El objetivo de este capítulo es describir y analizar en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del proyecto. Para ello, en primera instancia, se delimitará el área de estudio del proyecto tomando en cuenta los criterios de regionalización de tipo técnico, normativo y de planeación.

### IV.1 Delimitación del área de estudio

El área de estudio se encuentra en la alcaldía de Gustavo A. Madero de la Ciudad de México.

Delimitar el área de estudio del proyecto es un elemento esencial ya que permite conocer aquellos componentes naturales o en su caso artificiales que inciden o recibirán el impacto del desarrollo del proyecto, en sus distintas etapas desde la construcción hasta la operación de este.

Uno de los principios fundamentales para definir el estado actual de aquellos factores físicos y biológicos que interceden o interactúan con el proyecto es definir su delimitación basado en un contexto ambiental. Para ello, tendremos en cuenta el ordenamiento ecológico existente en cuya formulación se tiene como punto de partida el criterio de cuenca, como unidad ambiental.

En este caso, tendremos en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Mexicano (POEGT), delimitando el ámbito de estudio o sistema ambiental como el conjunto de las unidades ambientales biofísicas (UAB) definidas por dicho ordenamiento que se encuentran afectadas por el proyecto.

Como se desarrolló en apartados anteriores, la **UAB afectada es la UAB-121 “Depresión de México” que incluye a la alcaldía de Gustavo A. Madero en su totalidad**, junto con la mayoría de las alcaldías y municipios del Valle de México. Esta UAB se relaciona a una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración

y Preservación. Teniendo en cuenta una visión regional, la delimitación de esta UAB constituirá el sistema ambiental delimitado para este proyecto.

La caracterización del sistema ambiental permite conocer la problemática existente en dicho territorio y poder establecer finalmente un diagnóstico de la situación actual sin proyecto. La caracterización contempla el análisis de distintos aspectos abióticos y bióticos, pero también sociales, económicos, etc., a la escala adecuada, permitiendo extraer conclusiones sobre los distintos aspectos analizados. En todo caso, el ámbito de estudio cubrirá además del espacio ocupado por el proyecto, el entorno ambiental donde se emplaza.

Dependiendo del aspecto que se esté analizando, la escala de análisis variará, desde el nivel local, municipal, a cuenca hidrológica, etc. Este análisis basado en fuentes de información oficiales se complementa con visitas de campo a la zona, para la observación in situ de los distintos aspectos estudiados.

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos

A continuación, de manera breve se describirán los componentes del medio abiótico, profundizando solamente en aquellos que pudiesen tener alguna influencia directa o indirecta en el desarrollo del proyecto para los cuales se presenta un análisis integral de dichos componentes.

#### **A. Clima y fenómenos meteorológicos:**

El tipo de clima dominante en la alcaldía de Gustavo A. Madero es el templado subhúmedo con régimen de lluvias de verano, la lluvia aumenta en el verano por tres factores principales: por la formación de nubes orográficas, por el movimiento convectivo y por la aportación de humedad de los sistemas tropicales. Los vientos dominantes tienen dirección Noreste, y en el verano ocurren corrientes significativas de convección.

La estación seca comprende los meses de diciembre a abril. La Temperatura media anual de 17.0 °C. y una mínima anual de 2.7° C y máxima anual de 31.5°C. La precipitación pluvial anual de 558.6 mm, con mayor concentración en los meses de junio, julio y agosto.

Concretamente, el sitio del proyecto se encuentra en la unidad climática correspondiente a C(w0)(w), Templado subhúmedo, de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, como podemos observar en el siguiente mapa.

Oct-2019

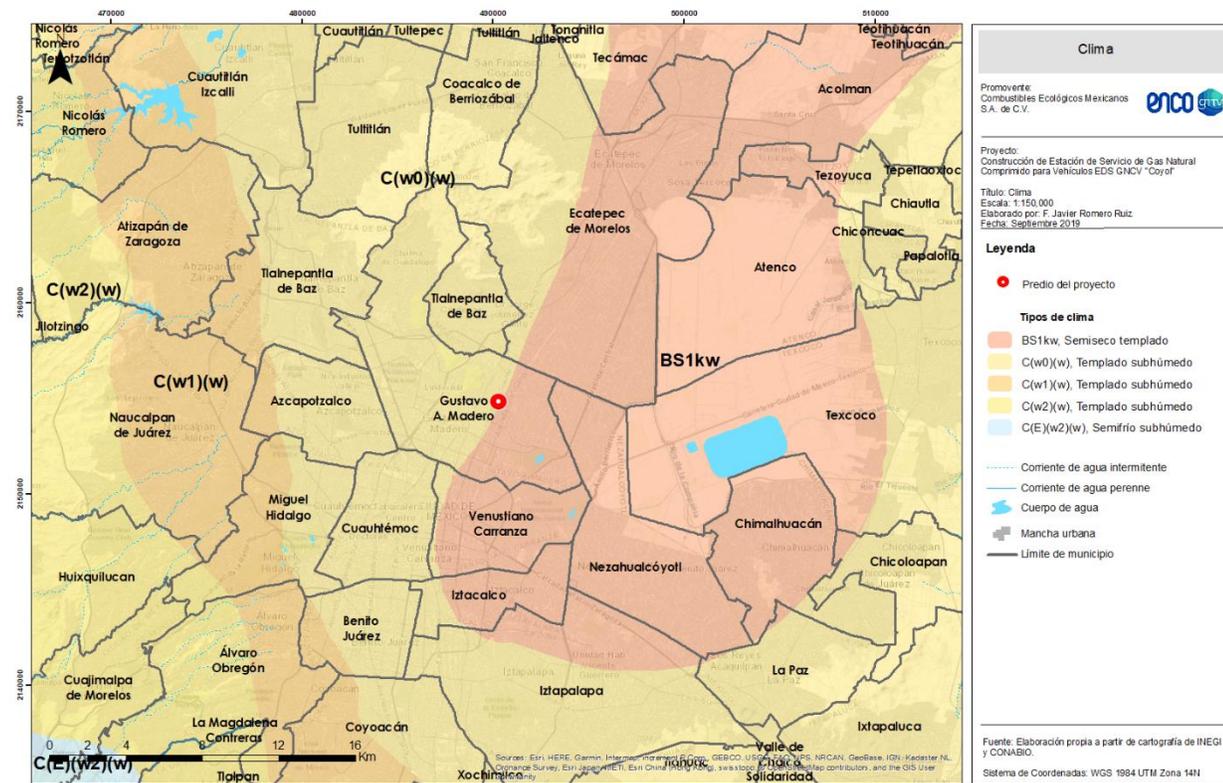


Ilustración 7. Tipos de clima en el área del proyecto

A continuación, se ofrece un mayor detalle sobre el comportamiento histórico de las características climáticas principales, analizando las series de datos históricos de la estación meteorológica 9029 "Gran Canal Km. 06+250" (Gustavo A. Madero) de la Comisión Nacional del Agua.

### Temperatura

En la alcaldía de Gustavo A. Madero la temperatura promedio anual es de 17.0°C, siendo enero y diciembre los meses más fríos, con 9.8°C y mayo el mes más cálido, con 28.2°C. El comportamiento de las temperaturas medias máxima y mínima es muy similar a la marcha de la temperatura media.

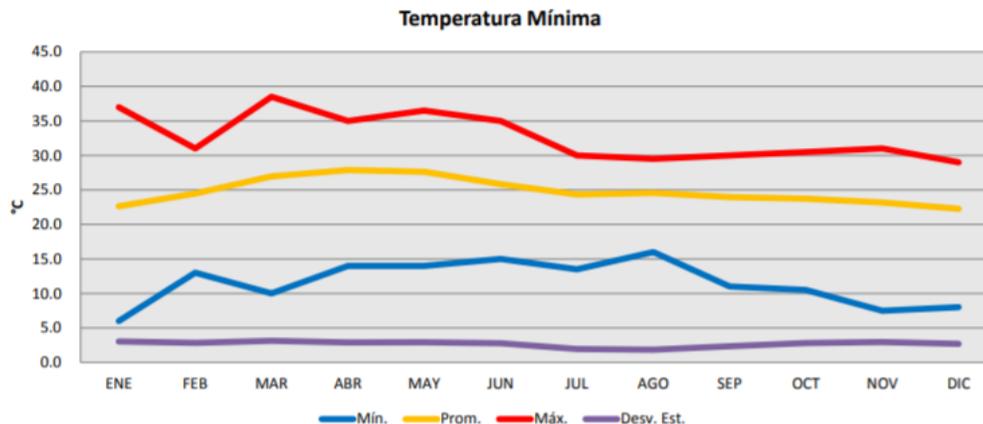


Ilustración 8. Temperatura mínima por mes para la estación climática de Gran Canal (Gustavo A. Madero)

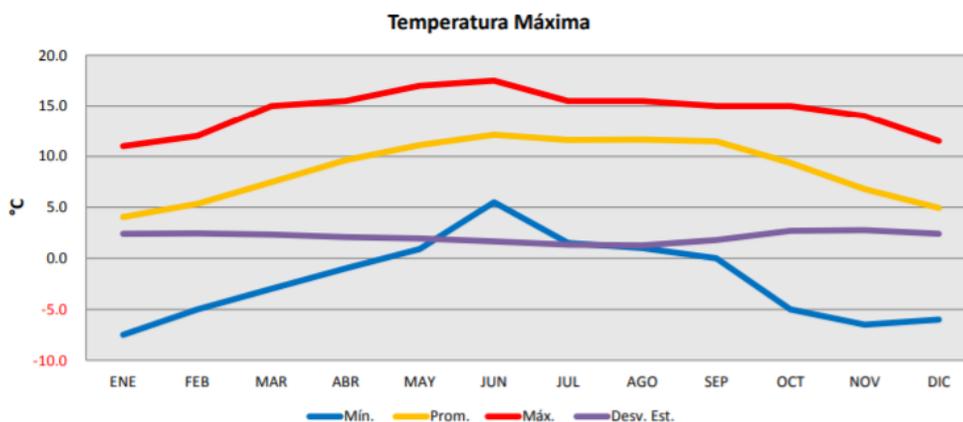


Ilustración 9. Temperatura máxima por mes para la estación climática Gran Canal (Gustavo A. Madero)

Los promedios de máxima oscilan entre los 22.6°C en enero y los 27.9°C en abril. Los promedios de mínima van de los 4.0°C en enero, a los 12.1°C en junio.

### Precipitaciones

La precipitación media anual en la alcaldía de Gustavo A. Madero es de 558.6 mm, con un régimen de lluvias de verano. En promedio, solo tres meses al año (junio a agosto) tienen una precipitación superior a los 70 mm, y la precipitación media mensual más alta corresponde al mes de julio con 85.2 mm.

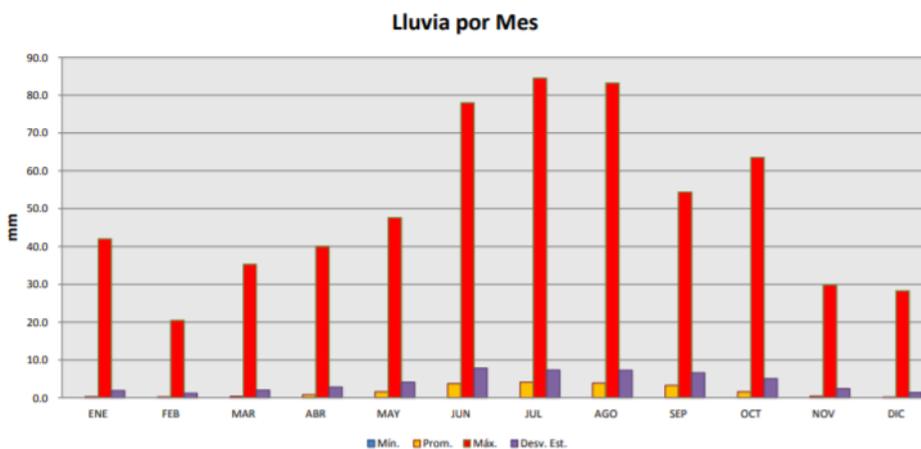


Ilustración 10. Promedio de lluvia por mes para la estación climática Gran Canal (Gustavo A. Madero)

## B. Geología y geomorfología:

### Topografía

La alcaldía de Gustavo A. Madero se ubica entre los 2,230 y los 2,700 msnm. El área urbana consolidada coincide con la zona de menores pendientes, mientras que la topografía más accidentada se ubica al norte y noreste del territorio, principalmente en la zona de la Sierra de Guadalupe.

Oct-2019

Las principales elevaciones dentro del territorio de la alcaldía son los cerros: Picacho Grande (2,700 msnm), Chiquihuite (2,730 msnm), Zacatenco (2,500 msnm), El Guerrero (2,440 msnm), Los Gachupines (2,330 msnm) y El Tepeyac (2,270 msnm).

Concretamente, el predio del proyecto se encuentra en una zona prácticamente plana a una altura aproximada de 2,244 msnm, en la zona sureste de la mancha urbana de la alcaldía.

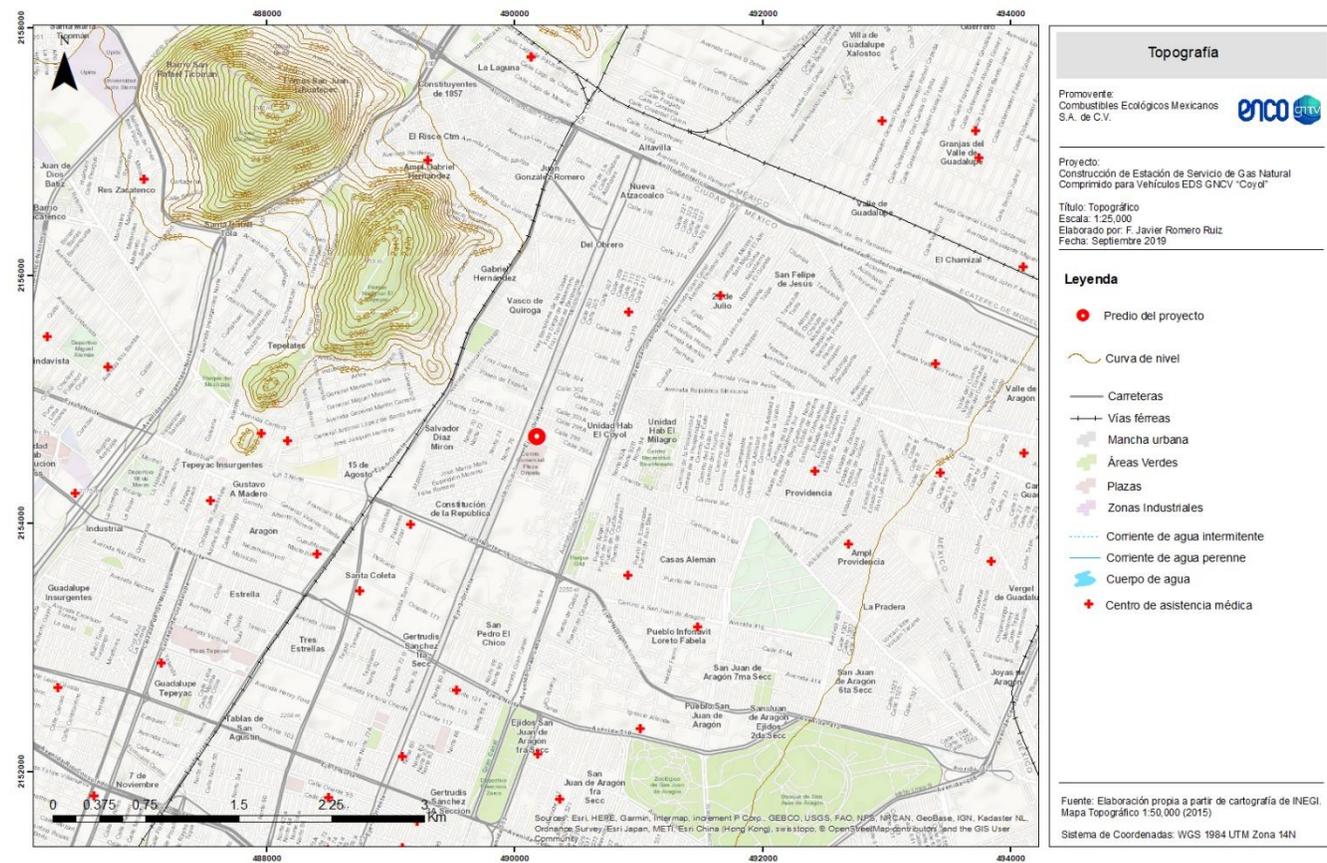


Ilustración 11. Mapa topográfico

## Geomorfología

La alcaldía de Gustavo A. Madero se encuentra ubicada en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico, que atraviesa al país cerca del paralelo 19°N desde el océano Pacífico hasta el Golfo de México y se caracteriza por la presencia de sierras volcánicas, coladas lávicas, conos dispersos o en jambre, amplios escudo-volcanes de basalto y depósitos de arenas y cenizas, entre otras.

La subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac es la que cubre por completo el territorio de la alcaldía y su sistema de topofomas predominantes son: sierras volcánicas con estratovolcanes, con laderas escarpadas, con escudo-volcanes, con escudo-volcanes y mesetas; sierras complejas, lomerío de tobas, lomerío de basaltos, meseta basáltica con malpaís, llanura de piso rocoso o cementado, llanuras de piso rocoso o cementado o aluviales, con lomeríos o con piso rocoso, entre otros.

Oct-2019

El 81% del territorio de la alcaldía está conformado por la llanura lacustre, el 15% lo compone la sierra con volcanes de escudo, la llanura lacustre salina representa el 3%, mientras que la llanura lacustre inundable y salina ocupa solo el 1%.

La llanura lacustre, en la cual se ubica el predio del proyecto se localiza al Sureste de la alcaldía y está constituida por dos formaciones arcillosas, la superior e inferior; entre estos dos estratos se encuentra una fase de arena y limo de poco espesor llamada capa dura. A profundidades mayores se tienen principalmente arenas, limos y gravas. Hacia la parte Norte, las dos formaciones de arcilla se hacen más delgadas, hasta llegar a la zona de transición, la cual está constituida por intercalaciones de arena y limo con propiedades mecánicas muy variables.

La zona de suelo lacustre, que estaba ocupada anteriormente por el Lago de Texcoco y constituye aproximadamente un 60% del territorio, presenta hundimientos en la mayor parte de su extensión por la desecación de los mantos acuíferos, así como por la falta de infiltración de agua al subsuelo.

La zona de transición es la que se encuentra ubicada en las faldas de la Sierra de Guadalupe y de los cerros de Zacatenco, Guerrero, Tepeyac y Gachupines, en donde ocupa el 15% de los mismos.

La zona de lomeríos es la más resistente en cuanto a composición geológica se refiere, ya que está compuesta por piroclastos, conglomerados, tobas y horizontes de pómez, con depósitos de lavas y de aluvión conformados por gravas y arenas. Se encuentra erosionada casi en su totalidad por la tala de árboles y el establecimiento de viviendas, y ocupa el 25% del territorio.

### Geología regional

El territorio que ocupa la alcaldía de Gustavo A. Madero se encuentra conformado por rocas del Cenozoico, correspondiente al periodo Terciario Superior (Neógeno) y Cuaternario. Los depósitos más recientes corresponden a suelos de tipo aluvial y suelos de origen lacustre en el sureste del territorio, mientras que las elevaciones se componen de rocas ígneas extrusivas, donde predominan las andesitas.





Ilustración 13. Regionalización sísmica de la República Mexicana

- La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
- Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
- La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del Valle de México, se puede tratar como una zona sísmica en la que se distinguen tres zonas de acuerdo con tipo de suelo:

- Zona I, firme o de lomas: localizada en las partes más altas de la cuenca del valle, está formada por suelos de alta resistencia y poco compresibles.
- Zona II o de transición: presenta características intermedias entre la Zonas I y III.
- Zona III o de Lago: localizada en las regiones donde antiguamente se encontraban lagos (lago de Texcoco, Lago de Xochimilco). El tipo de suelo consiste en depósitos lacustres muy blandos y compresibles con altos contenidos de agua, lo que favorece la amplificación de las ondas sísmicas.

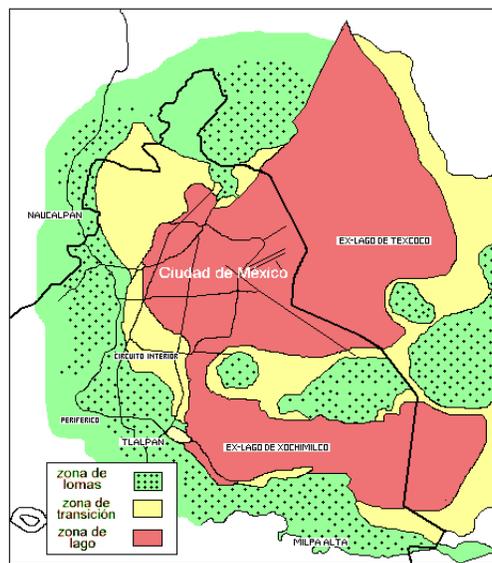


Ilustración 14. Zonificación sísmica en la ciudad de México

Casi la totalidad del territorio de la alcaldía de Gustavo A. Madero se encuentra ubicado en una zona clasificada como zona III o de Lago, siendo la zona de mayor riesgo sísmico.

Entre los factores relacionados con el riesgo que representa un sismo, se encuentran la distancia al epicentro, la naturaleza del terreno, el tipo de construcciones y la densidad de población. De acuerdo con ello es natural que, en los sitios más cercanos al origen del evento, usualmente serán mayores los daños ocasionados por un temblor que en los más alejados. Sin embargo, la consistencia, espesor y dimensiones laterales del terreno, son aspectos igualmente importantes al incrementar o disminuir la fuerza de propagación de las ondas sísmicas. Cuando las ondas sísmicas inciden sobre estructuras geológicas de relativa suavidad, la vibración de las partículas del terreno es de mayor amplitud que en un terreno consistente, en el cual se requeriría de mayor energía para producir el mismo desplazamiento. Tal es el caso de los efectos destructivos que presenta este fenómeno en cuencas sedimentarias como el Valle de México.

Los peligros que puede generar un sismo son de carácter directo son los posibles derrumbes de edificios, deslizamientos de tierra, licuación de suelos, cambios en el nivel del suelo, etc. Por otro lado, los peligros indirectos son los incendios, falla de presas, contaminación por daños en plantas industriales, etc.

### **C. Suelos:**

El análisis edafológico se orienta por un lado a identificar los suelos con mayor capacidad natural para usos agrícolas y por otro, las áreas con suelos para edificaciones y aquellos poco aptos para soportar construcciones por ser expansivos, granulares o sueltos, generalmente considerados como no recomendables para usos urbanos. El predio se ubica en una zona urbana consolidada de la alcaldía de Gustavo A. Madero, por lo que el suelo ya no se encuentra con sus características naturales originales.

En la zona de estudio se identificaron varias unidades de suelo de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO-1970, modificado por la Dirección General de Geografía, como podemos observar en la siguiente imagen.

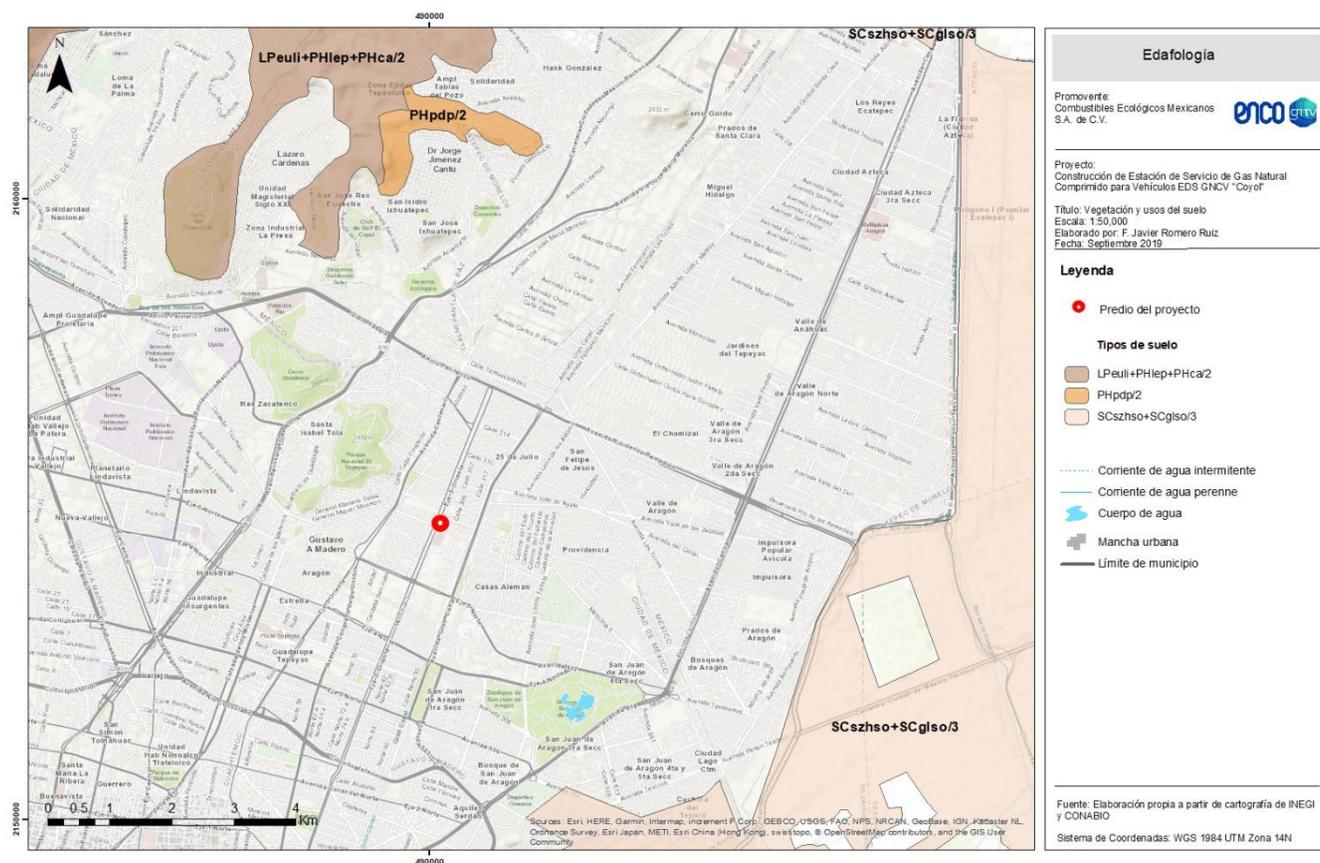


Ilustración 15. Tipos de suelo en el área del proyecto

Los suelos predominantes en la alcaldía de Gustavo A. Madero son feozem y solonchak salinos y sódicos, que se forman de materiales aluviales o coluviales y de sedimentos acumulados en los antiguos lagos. Tienen a concentrar sales y sodio como resultado de procesos de evaporación a largo plazo. En el vaso de Texcoco los suelos presentan altos pH (>8), elevada conductividad eléctrica (>9 ms/m) y alta saturación de bases. Su morfología original ha sido muy alterada por diversas actividades antrópicas encaminadas al drenaje y control de inundaciones de la ciudad.

Por su parte, las zonas urbanas, como es el caso del sitio del proyecto, están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura, pastizales y bosques con rocas sedimentarias del Neógeno y rocas ígneas extrusivas del Neógeno, en llanuras, lomeríos y sierras; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Feozem, Durisol, Cambisol y Andosol.

Dentro de las características que han sido afectadas en la zona del proyecto, la principal es la pérdida de su capacidad filtrante para la recarga del acuífero y de soporte para la vegetación, debido a los efectos de la urbanización y el aumento de zonas pavimentadas.

#### D. Hidrología superficial y subterránea

La totalidad del área de la alcaldía de Gustavo A. Madero, y por tanto la zona donde se desarrolla el proyecto, se encuentra comprendida dentro de región hidrológica Región Hidrológica 26: Alto Pánuco, misma que comparte con la cuenca del Río Moctezuma y las subcuencas de Cuautitlán y Lagos de Texcoco y Zumpango.

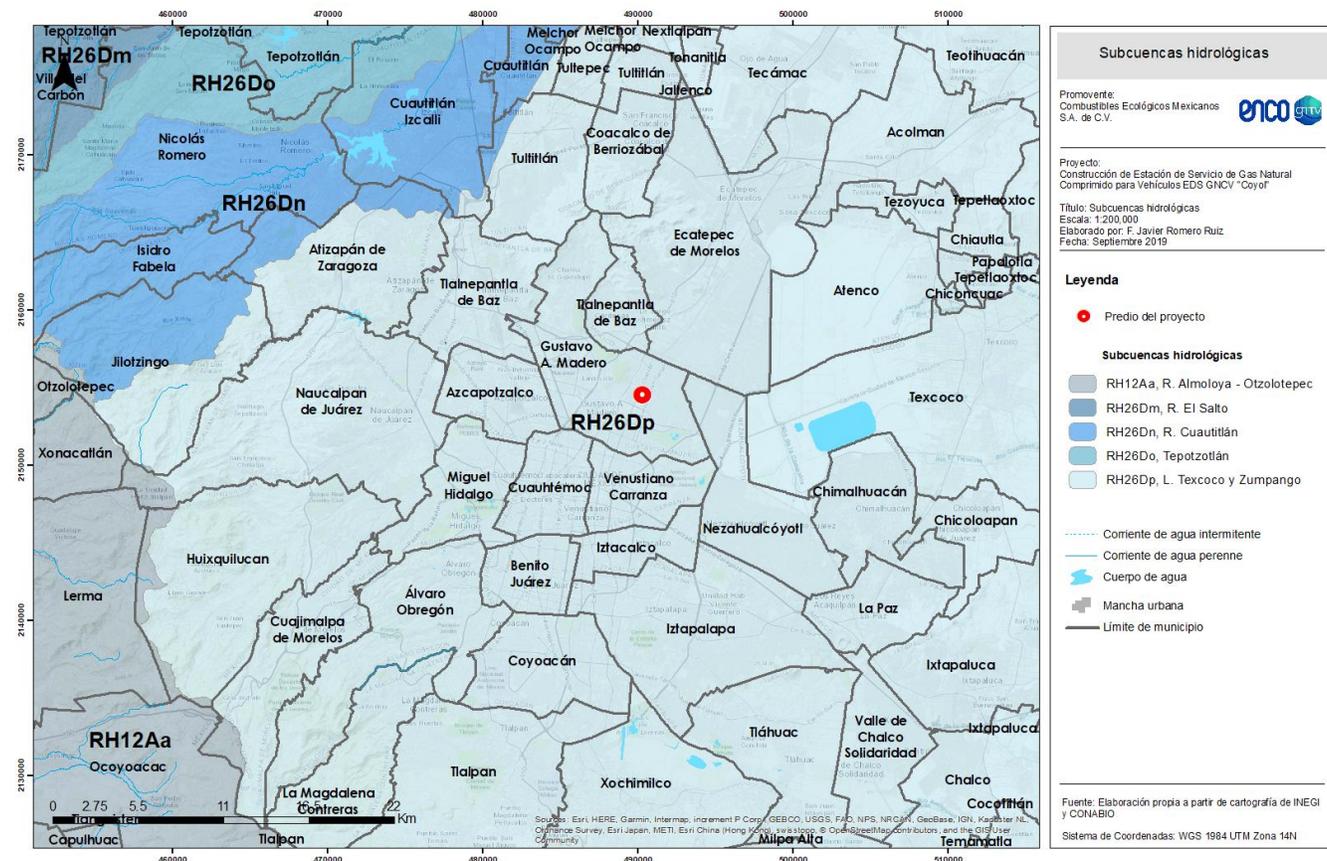


Ilustración 16. Subcuencas hidrológicas en el área del proyecto

Concretamente, el área del proyecto se encuentra en la subcuenca “P” denominada Lagos de Texcoco y Zumpango, según la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales de la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. Esta subcuenca cuenta con una superficie de 4,865.49 Km<sup>2</sup>.

Las corrientes de agua más importantes que se ubican en la demarcación son: Xochitla, Los remedios, Gran Canal de desagüe (Entubado) y Tlalnepantla. Todos ellos están en un estado grave de contaminación, ya que las descargas de los drenajes y de las industrias son dirigidas a estos caudales. En cuanto a cuerpos de agua, existe el Lago San Juan de Aragón que es de tipo artificial.

Es importante señalar que no existen cuerpos de agua cercanos al área del proyecto

### Hidrología subterránea:

Todo el territorio de la alcaldía de Gustavo A. Madero se encuentra sobre el acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, caracterizado por ser uno de los acuíferos más sobreexplotados del país debido a la gran demanda de agua que presenta esta gran urbe. Varias alcaldías de Ciudad de México y varios municipios del Estado de México, entre los que se incluye Gustavo A. Madero, se encuentran vedados de manera total desde 1954, según el decreto de la Veda de la Cuenca del Valle de México del 19 de agosto de 1954.

Este acuífero presenta de manera irregular material arcilloso que le sirve como confinante o semiconfinante, por lo que el acuífero se clasifica como semiconfinado.

El contenedor impermeable del acuífero Zona Metropolitana de la Ciudad de México lo constituyen rocas volcánicas y calizas, en tanto que el paquete sedimentario da origen a un sistema acuífero complejo formado por tres grandes cuerpos: en la parte superior, un paquete arcilloso de alta porosidad, baja permeabilidad y gran heterogeneidad en su constitución, que forma un acuitardo de espesor variable y que actúa como semiconfinante en el centro de la cuenca. Bajo este paquete se encuentra el acuífero actualmente en explotación, formado por material granular más grueso que el del acuitardo, esto es, piroclastos y conglomerados de origen volcánico. Su espesor es variable (generalmente mayor de 200 m) así como sus propiedades hidráulicas. Le subyacen rocas volcánicas fracturadas, cuya base llega a estar a los 2000 m en el centro disminuyendo hacia las márgenes de la Cuenca.

Las tres unidades presentan un amplio rango en sus parámetros hidrodinámicos (permeabilidad, coeficiente de almacenamiento, transmisividad). Están comunicadas hidráulicamente sobre todo las dos últimas (rocas volcánicas y material granular). La interrelación de la primera (paquete arcilloso) con la segunda (material granular) ha quedado demostrada por la subsidencia que afecta la Ciudad de México.

Este acuífero es recargado por infiltraciones de la precipitación, actuando como áreas de recargas más importantes las sierras circundantes. La precipitación media anual varía de 400 a 600 mm en la parte baja de la cuenca, en los lomeríos circundantes la precipitación está entre 700 y 1,000 mm y en las sierras que limitan la cuenca las precipitaciones son mayores de 1,000 mm anuales. La extracción de agua subterránea en la cuenca de la Ciudad de México es del orden de 50 m<sup>3</sup>/s, a través de obras hidráulicas, predominando pozos con profundidades superiores a 100 m. La extracción de agua subterránea de la cuenca representa cerca del 70% del abastecimiento.

#### IV.2.2 Aspectos bióticos

En esta sección se realiza una interpretación del ambiente en función de la caracterización ecosistémica, con el fin de entender las relaciones entre los elementos del medio biótico y el proyecto. Dicha interpretación se basa en especies bioindicadoras, procesos biológicos, relaciones entre especies y poblaciones o especies con algún estatus de protección observadas en campo. El presente apartado es acompañado por un listado de especies de flora y fauna, así como el registro fotográfico de las especies observadas en campo.

##### A. Vegetación

La vegetación es un importante recurso estabilizador del clima y del suelo, en la mayor parte del municipio la vegetación nativa ha sido transformada por la influencia humana que se remonta desde la época virreinal. El 62% del territorio de la demarcación es zona urbana, mientras que la porción restante presenta vegetación de bosque y pastizal. Los bosques cubren las sierras volcánicas de la alcaldía desde el Oeste hasta el Sur. Las especies vegetales dominantes son los encinos (*Quercus sp.*).

En los sitios con rangos altitudinales significativos se desarrollan bosques de oyamel; sin embargo, casi en todos los bosques de estas regiones hay disturbio. La densidad demográfica ejerce presión sobre estos recursos para la extracción de madera, urbanización, agricultura o bien inducir pastizales, que sirven de alimento al ganado ovino y bovino. Como consecuencia aparece el pastizal inducido, el cual se mantiene a través del pastoreo continuo de ganado y de quemadas frecuentes. Algunos elementos representativos son la navajita, el zacate y el zacatón. En algunos lugares se desarrolla el pastizal halófilo (suelos que poseen alto contenido de sales, sujetas a inundaciones periódicas) donde abunda el saladillo.

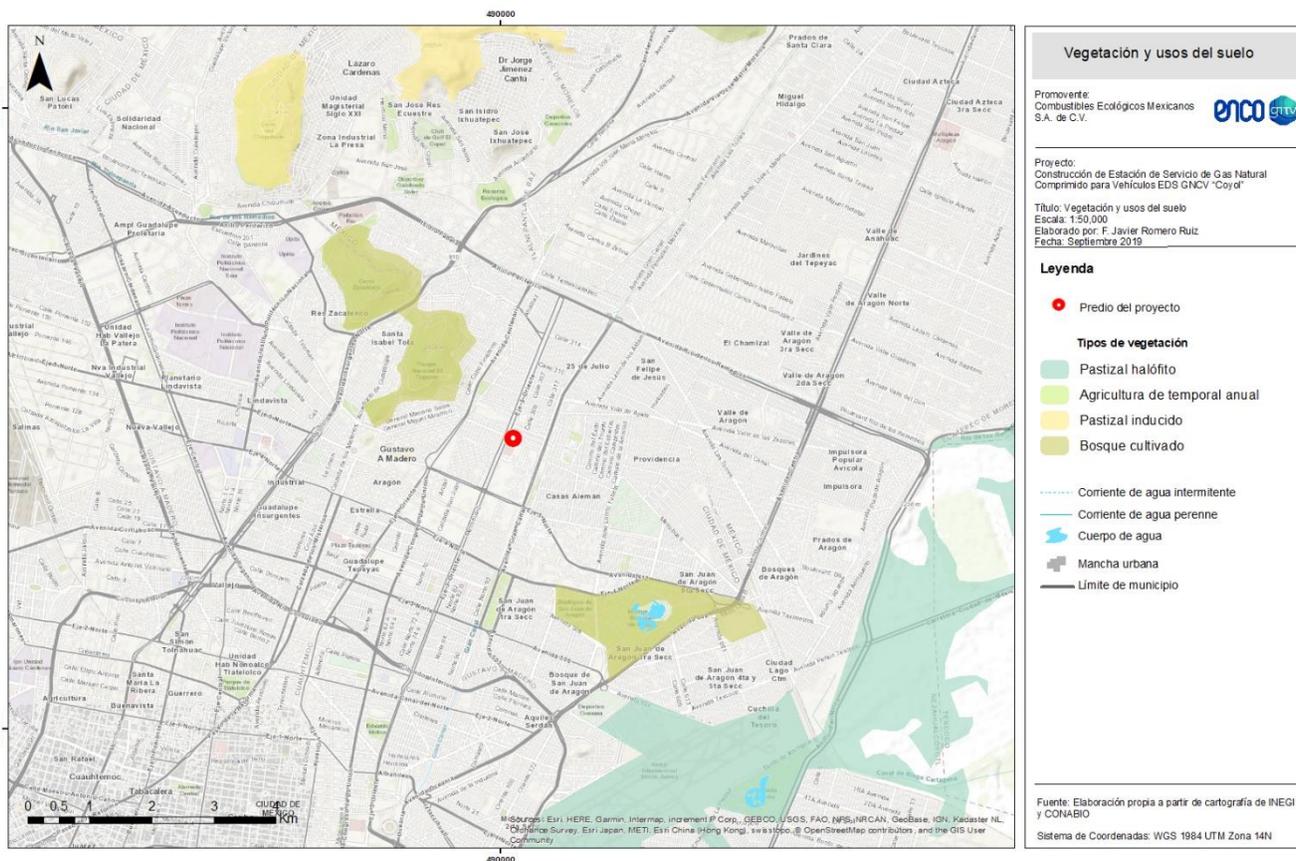


Ilustración 17. Vegetación y Usos del suelo en la zona del proyecto

En la imagen anterior se observa la zona de estudio, sobre la capa de Uso de Suelo y Vegetación, Serie IV del INEGI, en la cual se puede ver que el área del proyecto se encuentra en una zona perturbada de la alcaldía de Gustavo A. Madero. Esta perturbación o pérdida de naturalidad se debe a la construcción de vialidades, viviendas, bodegas, industrias y plazas comerciales, ya que el proceso de expansión de la mancha urbana deteriora la vegetación nativa y las características del suelo. De esta forma, la vegetación en el área urbana corresponde a:

- Arbolado urbano. Se trata de árboles y arbustos plantados por el hombre en la zona urbana, generalmente en áreas de esparcimiento, centros comerciales, banquetas y a lo largo de las principales vialidades. Las especies que se observan con mayor frecuencia son: pinos (*Pinus sp.*), encinos (*Quercus sp.*), pirul (*Schinus molle*), trueno (*Ligustrum lucidum ait.*), eucalipto (*Eucalyptus sp.*), hule (*Ficus elástica*), cedro blanco (*Cupresus benthamii*), colorín (*Eurythrine americana miller*), palmas (*Phoenix canariensis hort*), laureles (*Ficus retasa*), fresnos (*Fraxinus sp.*), laurel de la india (*Ficus retusal*), huizache (*Acacia sp.*), jacaranda (*Jacaranda mimosaefolia*), ahuehuetes o sabinos (*Taxodium sp.*), ahuejotes (*Salix bonplandiana*), olmos (*Ulmus sp.*), álamos (*Populus alba*), palmeras (*Yucca australis*), y cerca del río de Los Remedios, en el Vaso regulador de El Fresno, se pueden encontrar aún sauces (*Salix babilonica*).
- Malezas urbanas: Este tipo de vegetación se encuentra en terrenos en que la vocación natural ha sido transformada para otras actividades y luego han sido abandonados. Las especies que lo conforman son gramíneas y compuestas, entre las especies más representativas tenemos las siguientes: diente de león (*Taraxacum officinale*), ortiga (*Urtica sp.*), verbena (*Verbena sp.*), pasto y zacate (*Butelova gracilis*),

girasoles (*Helianthus annuus*), manto de cielo (*Ololiuhqui*), tule (*Cyperus sp.*), chilillo (*Polygonum sp.*), acahuales (*Timonia tubalformis*), malva (*Malva rotundifolia*), entre otras.

Afortunadamente, en los últimos años existe una tendencia más marcada a elegir especies nativas para dasonomía urbana y poco a poco se han ido sustituyendo las especies exóticas de las áreas verdes.

## **B. Fauna**

El incremento de las zonas urbanas presenta dos vertientes claras y opuestas entre sí, una que pretende el bienestar de los ciudadanos incrementando las zonas para la construcción de viviendas, comercios, vías de comunicación, instalaciones de servicios, etcétera, y otra que desplaza las zonas naturales generando la pérdida de hábitat para la fauna.

La Zona Metropolitana del Valle de México, y particularmente la alcaldía de Gustavo A. Madero, presenta un incremento considerable de zonas urbanas y una gran modificación en el uso de suelo y vegetación nativa, trayendo como consecuencia la pérdida de hábitat para especies de animales con importante papel en los ecosistemas.

Ante el panorama gris del crecimiento urbano y la desaparición de la fauna nativa, queda la esperanza de redefinir a las ciudades como ecosistemas urbanos susceptibles de dar cabida a parte de la fauna nativa bajo un manejo y planeación adecuados.

Debido a la facilidad de desplazamiento que tienen las aves es posible considerar algunas especies como remanentes de la fauna nativa del municipio, pero mayormente se observa fauna doméstica integrada principalmente por perros y gatos, además de la “fauna nociva” común en toda zona urbana.

Además, fueron identificadas seis especies introducidas: la rata parda (*Rattus rattus*), la rata negra (*Rattus norvegicus*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*), la paloma común (*Columba livia*), el estornino (*Sturnus vulgaris*), el ratón casero (*Mus musculus*) y la garza garrapatera (*Bubulcus ibis*). Las cinco primeras son originarias de Europa, la sexta es asiática y la última de África.

De acuerdo con la localización geográfica del proyecto y de acuerdo con las características de este, no se prevé la afectación a ningún tipo de fauna. Cabe mencionar que durante las visitas de campo no se identificaron especies silvestres enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### **IV.2.3 Paisaje**

En la alcaldía de Gustavo A. Madero, y especialmente en el área urbana, los paisajes naturales han sido transformados por la influencia humana desde tiempos remotos, en primer lugar, por actividades agrícolas y ganaderas, que fomentaron la deforestación de los bosques de encino y pinos y, posteriormente, por la expansión de la mancha urbana.

En virtud de la naturaleza del proyecto, no se contempla una afectación permanente significativa al componente paisajístico. El proyecto, como ya ha mencionado anteriormente, se ubica en la sección sureste del territorio de la alcaldía de Gustavo A. Madero inmerso en una zona urbana muy consolidada.

La vegetación, como se comentó en el apartado anterior, está conformada por comunidades secundarias, fundamentalmente de malezas intercaladas con algunas especies de árboles mayoritariamente de origen exótico.

Solamente en algunos lugares dentro de la mancha urbana se observan paisajes de vegetación natural como sería El Parque nacional de El Tepeyac, situado a 1.79 Km al oeste del predio del proyecto.

En los términos de los tres principales componentes paisajísticos: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, no se manifestarán impactos permanentes y significativos, en ninguno de ellos por las actividades descritas en este proyecto. Únicamente durante las etapas de preparación de sitio y construcción, se contempla una afectación a la calidad paisajística de forma local, debido a los trabajos realizados por maquinaria pesada, a la extracción y acopio de material. Por otro lado, el proyecto contempla la habilitación de áreas verdes al interior del predio, por lo que supone un impacto positivo en el paisaje.

#### IV.2.4 Medio socioeconómico

##### Factores Sociodemográficos

La alcaldía de Gustavo A. Madero pertenece a la Zona Metropolitana del Valle de México junto con las otras 15 alcaldías de Ciudad de México, un municipio del Estado de Hidalgo y 59 municipios del Estado de México, formando la aglomeración urbana más importante del país, contando con 20,400,000 habitantes según la última encuesta intercensal (INEGI, 2015).

- **Población:**

- Con base en el censo de INEGI (2010), la población dentro de la alcaldía Gustavo A. Madero es de 1,185,772 habitantes. 614,539 son mujeres y 571,233 son hombres; por lo tanto, el 48.17% de la población son hombres y el 51.83% son mujeres.
- La pirámide poblacional de la muestra que el grueso de la población se encuentra entre los 15 y los 35 años, ya que la población predominante en la delegación pertenece a estos rangos, tanto para hombres como para mujeres. Esto indica que la población de la delegación es en su mayoría joven
- La demarcación tiene un crecimiento poblacional negativo, siendo notable el descenso de población a partir del periodo de 1990-2010. En 1980 se contaba con 1,513,360 habitantes.

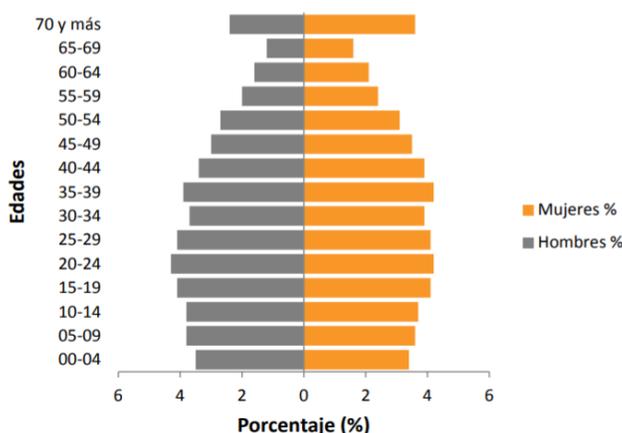


Ilustración 18. Pirámide poblacional de la alcaldía Gustavo A Madero (INEGI, 2010)

- **Salud:**

- De acuerdo con datos del INEGI (2010), se tienen registrados 803,418 habitantes como derechohabientes, de los cuales el 38.9% pertenecen al IMSS, 11.8% al ISSSTE, 12.4% al Seguro Popular

- y el 30.8% representa a la población sin derechohabencia a servicios de salud. Esto demuestra que, de cada 100 personas, 73 tienen derecho a servicios médicos de alguna institución, ya sea pública o privada.
- La principal causa de defunciones en la delegación, y ocupando el primer lugar con 1,675 defunciones son los problemas del corazón, seguida de patologías crónicas degenerativas (diabetes mellitus), y tumores malignos.
  - Para las mujeres entre 15-19 años y 45-49 años, se registran 2 y 4 fallecimientos por cada 100 hijos, respectivamente.
- **Aspectos económicos:**
    - De la población en la delegación en condiciones de trabajar, el 52.5% es económicamente activa y 47.3% económicamente inactiva.
    - De la población económicamente activa de la delegación el 98.2% está ocupada y el 1.8% desocupada.
    - Respecto a la población económicamente inactiva, el 41.4% son personas dedicadas al hogar, fundamentalmente mujeres, quienes no reciben ninguna percepción económica y que en muchos casos tienen una doble jornada (trabajar en casa y fuera de ella); 30.5% son estudiantes, 7.2% son personas jubiladas y/o pensionadas, 0.8% están incapacitados permanentes, 19.6% son personas que realizan otra actividad y 0.5% no especificaron su condición de actividad.
    - Los dos sectores que concentran el mayor número de trabajadores en la delegación son el comercio con 109,675 empleados (22.16%), de los cuales 44,169 (40%) son trabajadores por cuenta propia, y el de las industrias manufactureras con 91,376 trabajadores (18.41%) que concentran 13,064 (14%) en la misma condición. En este sentido cabe destacar que, en el primer caso la participación de los trabajadores por cuenta propia se hace más evidente al considerar el carácter de patrón en los establecimientos, los cuales resultan en mayor proporción en el sector comercio. La población económicamente activa en el sector terciario se incrementa significativamente por las personas dedicadas al comercio informal, las cuales representan el 76.6%
  - **Educación:**
    - En el 2010 la alcaldía contaba con 426 escuelas preescolares, 515 primarias, 215 secundarias, 78 bachilleratos, 10 escuelas de profesional técnico y 71 escuelas de formación para el trabajo.
    - Respecto a las escuelas de nivel superior sobresale la presencia del Instituto Politécnico Nacional, el cual no sólo cubre la demanda local, sino que también recibe estudiantes de diversos municipios y estados del país.
    - En el rubro de la asistencia escolar de acuerdo con grupo de edad, se tiene que de los niños de 3-5 años, el 60.5% asisten a la escuela; el 95.5% de los niños del grupo de 12-14 años asisten a la escuela y el 51.9% corresponde al grupo de 15-24 años. Con base en esto, se sabe que, de cada 100 personas entre 6 y 11 años, 97 asisten a la escuela.
    - De cada 100 personas de 15 años y más, 24 tienen algún grado aprobado en educación superior.

## Factores Socioculturales

Entre los equipamientos culturales del municipio cabe destacar que cuenta con 1 centro cultural, 2 casas de cultura que atienden las demandas a nivel de barrio, 6 teatros, 22 cines, 1 museo y 12 bibliotecas. Por su jerarquía destacan los siguientes elementos: Centro Cultural Jaime Torres Bodet del Instituto Politécnico Nacional, el Planetario Luis Enrique Herro, Centro de Arte y Cultura Futurama y el museo de la Basílica de Guadalupe.

### IV.3 Diagnóstico ambiental

Luego de un análisis exhaustivo sobre la caracterización ambiental y social del sistema ambiental de influencia del proyecto, se realiza un diagnóstico ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identifican y analizan las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

#### a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La elaboración del inventario se basa en la caracterización desarrollada en el capítulo precedente, y es la base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de estos y establecer el programa de vigilancia ambiental.

Factor Ambiental	Descripción
Clima	El clima dominante en el área del proyecto es C(w0)(w), Templado subhúmedo con régimen de lluvias de verano, temperatura media anual de 17.0 °C. La precipitación pluvial anual de 558.6 mm, con mayor concentración en los meses de junio, julio y agosto.
Geología	El Proyecto se encuentra dentro de la zona formada depósitos aluviales y lacustres del Cuaternario (Qs), constituido por secuencias arcillosas tanto en la parte superior como inferior de la secuencia, entre estos dos estratos se encuentra una fase de arena y limo de poco espesor denominada "capa dura"; a mayor profundidad se encuentran principalmente arenas, limos y gravas.
Geomorfología	La alcaldía de Gustavo A. Madero se ubica entre los 2,230 y los 2,700 msnm. El área urbana consolidada coincide con la zona de menores pendientes, mientras que la topografía más accidentada se ubica al norte y noreste del territorio, principalmente en la zona de la Sierra de Guadalupe. Concretamente, el predio del proyecto se encuentra en una zona prácticamente plana a una altura aproximada de 2,244 msnm, en la zona sureste de la mancha urbana de la alcaldía.
Suelo	Los suelos predominantes en la alcaldía de Gustavo A. Madero son feozem y solonchak salinos y sódicos, que se forman de materiales aluviales o coluviales y de sedimentos acumulados en los antiguos lagos. Dentro de las características que han sido afectadas en la zona del proyecto, la principal es la pérdida de su capacidad filtrante para la recarga del acuífero y de soporte para la vegetación, debido a los efectos de la urbanización y el aumento de zonas pavimentadas.
Agua Superficial	La totalidad del área la alcaldía de Gustavo A. Madero, y por tanto la zona donde se desarrolla el proyecto, se encuentra comprendida dentro de región hidrológica Región Hidrológica 26: Alto Pánuco. Concretamente, el área del proyecto se encuentra en la subcuenca "P" denominada Lagos de Texcoco y Zumpango, según la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales de la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. Esta subcuenca cuenta con una superficie de 4,865.49 Km <sup>2</sup> .

Factor Ambiental	Descripción
	Es importante señalar que no existen cuerpos de agua cercanos al área del proyecto.
Agua Subterránea	Todo el territorio de la alcaldía de Gustavo A. Madero se encuentra sobre el acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, caracterizado por ser uno de los acuíferos más sobreexplotados del país debido a la gran demanda de agua que presenta esta gran urbe. Varias alcaldías de Ciudad de México y varios municipios del Estado de México, entre los que se incluye Gustavo A. Madero, se encuentran vedados de manera total desde 1954, según el decreto de la Veda de la Cuenca del Valle de México del 19 de agosto de 1954.
Vegetación	<p>El proyecto se encuentra en una zona perturbada de la alcaldía de Gustavo A. Madero. Esta perturbación o pérdida de naturalidad se debe a la construcción de vialidades, viviendas, bodegas, industrias y plazas comerciales, ya que el proceso de expansión de la mancha urbana deteriora la vegetación nativa y las características del suelo. De esta forma, la vegetación en el área urbana corresponde a arbolado y malezas urbanas de carácter ornamental plantado por el hombre en áreas de esparcimiento, centros comerciales, banquetas y a lo largo de las principales vialidades.</p> <p>Afortunadamente, en los últimos años existe una tendencia más marcada a elegir especies nativas para dasonomía urbana y poco a poco se han ido sustituyendo las especies exóticas de las áreas verdes.</p>
Fauna	<p>La alcaldía de Gustavo A. Madero presenta un incremento considerable de zonas urbanas y una gran modificación en el uso de suelo y vegetación nativa, trayendo como consecuencia la pérdida de hábitat para especies de animales con importante papel en los ecosistemas. La mayor parte de la fauna existente es fauna doméstica (perros y gatos) y fauna nociva propia de zonas muy urbanizadas.</p> <p>De acuerdo con la localización geográfica del proyecto y con las características del mismo, no se prevé la afectación a ningún tipo de fauna. Cabe mencionar que durante las visitas de campo no se identificaron especies silvestres enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
Paisaje	En la alcaldía de Gustavo A. Madero, y especialmente en el área urbana, los paisajes naturales han sido transformados por la influencia humana desde tiempos remotos, en primer lugar, por actividades agrícolas y ganaderas, que fomentaron la deforestación de los bosques de encino y pinos y, posteriormente, por la expansión de la mancha urbana.

Tabla 13. Inventario ambiental

La estructura del sistema ambiental donde se desarrolla el proyecto corresponde a un terreno donde en sus linderos el medio ambiente ha sido previamente modificado de acuerdo con la condición previa del área como zona urbanizada. Al interior del predio los terrenos se encuentran en situación de disturbio por ser un predio en desuso.

Luego de un análisis exhaustivo sobre la caracterización ambiental y social del sistema ambiental de influencia del proyecto, se pueden concluir lo siguiente:

- El medio biótico no se verá afectado por este proyecto ya que el predio del proyecto se encuentra en una zona urbana consolidada previamente perturbada debido a la construcción de industrias, viviendas, bodegas, vialidades y plazas comerciales. En el proceso de urbanización, la vegetación natural y el suelo fue deteriorado, por lo que hoy en día no existe algún tipo de especie significativa. La vegetación existente fue introducida para el acondicionamiento de áreas verdes, por lo que en su mayoría son especies exóticas; y en cuanto a la fauna se ha de destacar que no se han observado especies que se encuentren en estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Actualmente, la Zona Metropolitana del Valle de México manifiesta un gran desarrollo económico que ha propiciado un acelerado crecimiento industrial, comercial y poblacional con lo que marca un efecto significativo en la ampliación de la mancha urbana. Por otro lado, las características geomorfológicas del municipio reducen la capacidad de carga para el crecimiento poblacional y con ello la demanda de espacio para su ubicación sin tener consecuencias negativas en el medio ambiente. El proyecto justamente encaja en el abastecimiento de servicios que demanda la población creciente.
- En los últimos años y como consecuencia del desarrollo económico y crecimiento poblacional, un elemento que ha sido severamente afectado es la calidad del aire por la contaminación atmosférica, dada la generación de residuos, el uso de transporte y la demanda creciente de servicios. En este sentido el Gas Natural supone una fuente de energía más limpia, económica y sustentable
- En cuanto a la operación de la Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido Vehicular; cabe mencionar que este efecto tendrá un carácter puntal tanto en tiempo como en espacio, por lo que el impacto previsto será de muy bajo valor, sin embargo, las emisiones deben ser reguladas bajo la normatividad vigente para las emisiones a la atmosfera provenientes de fuentes fijas y móviles.
- La construcción de este proyecto traerá como consecuencia la generación de empleos temporales en el ramo de la construcción. La operación del inmueble del tipo servicios representa para los habitantes del municipio y de las colonias colindantes una fuente de empleo ya que demandará mano de obra y servicios que podrán ser satisfechos por los habitantes de la zona y sus alrededores.

## **b) Síntesis del inventario**

El Sistema Ambiental y el área de estudio del proyecto, se encuentra sujeto a diferentes factores de deterioro ambiental derivados de las actividades humanas. De manera general, el estado de conservación que mantienen y la integridad funcional de los mismos son bajos. Los factores de deterioro ambiental que ejercen presión dentro del Sistema Ambiental son altos debido fundamentalmente al desarrollo de actividades humanas propias de la expansión de la mancha urbana.

Sin embargo, las actividades a realizar en la Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido Vehicular se restringirán a un área ya impactada, ya que se trata de actividades que no afectarán la vegetación del área. Debido a que el área del proyecto es mayormente urbana con alto grado de disturbio, no se observaron especies de fauna y flora con alguna categoría de protección señalada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El medio socioeconómico sufrirá cambios favorables en alta cuantía por la derrama económica que este proyecto reporta, que ofrece trabajo para mano de obra y de atención al público de la zona.

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

El siguiente capítulo es la parte medular de la MIA-Particular, puesto que se analizan los impactos ambientales derivados y asociados a la realización del proyecto. Para esto fue necesario determinar la metodología ideal y establecer una valoración de cada impacto.

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

#### V.1.1 Indicadores de impacto

Para la identificación de los indicadores de impacto, se revisaron las propuestas de Leopold, las cuales se cotejaron con otras guías de evaluación de impacto ambiental, con estas listas se elaboró una matriz de interacciones que incluyó las acciones del proyecto que pueden causar impactos, los factores ambientales que pudieran resultar afectados y los indicadores de impacto.

Cabe mencionar que los “indicadores” representan un aspecto ambiental que pudiera ser afectado por el proyecto (suelo, agua, atmósfera, etc.), pudiendo ser un aspecto medible, observable y de fácil identificación. También vale la pena mencionar que estos varían según la etapa del proyecto.

#### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La evaluación se pensó en los términos del área de influencia del proyecto. El listado de las variables que pueden ser afectadas durante el desarrollo del proyecto se presenta a continuación:

Factores Ambientales	Indicadores de impacto
Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies protegidas</li> <li>• Vegetación natural con valor</li> </ul>
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies protegidas</li> <li>• Corredores ecológicos</li> <li>• Especies y poblaciones en general</li> <li>• Hábitats faunísticos especiales</li> </ul>
Procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadenas alimenticias</li> <li>• Reproducción, comportamiento y movilidad</li> </ul>
Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura</li> <li>• Servicios ambientales</li> </ul>
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de paisaje</li> </ul>
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relieve y carácter topográfico</li> </ul>

Factores Ambientales	Indicadores de impacto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos culturales</li> <li>• Calidad</li> <li>• Cantidad</li> <li>• Drenaje superficial</li> <li>• Inundaciones</li> <li>• Erosión</li> <li>• Estabilidad</li> <li>• Compactación</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad</li> <li>• Cantidad / Consumo</li> <li>• Distribución</li> <li>• Áreas de carga</li> <li>• Dinámica de cauces</li> <li>• Transporte de sólidos</li> <li>• Descargas</li> </ul>
Atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido</li> <li>• Generación de GEI</li> <li>• Calidad del aire</li> </ul>
Económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos</li> <li>• Continuidad de servicios públicos</li> <li>• Derrama económica</li> </ul>
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos</li> </ul>
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vialidades</li> </ul>

Tabla 14. Indicadores de impacto

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### Criterios

Para la evaluación de los impactos identificados, se tomó en cuenta el grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y la caracterización del efecto, a través de una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como: Naturaleza, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad, Recuperabilidad e Importancia. A continuación, se explican cada uno de los criterios aplicados:

- Naturaleza/Signo (+ ó -). El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las acciones.
- Intensidad (I). Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental.
- Extensión (EX). Es el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.
- Momento (MO). Es el plazo de manifestación del impacto en alusión al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado.

- Persistencia (PE). Es el tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición hasta que dicho factor afectado retorne a las condiciones iniciales del proyecto.
- Reversibilidad (RV). Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, el retorno a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales.
- Recuperabilidad (MC). Es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto a las condiciones iniciales.
- Sinergia (SI). Es el reforzamiento de dos o más efectos simples que actúan simultáneamente.
- Acumulación (AC). Es el incremento progresivo de la manifestación del impacto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- Efecto (EF). Es la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor ambiental, como consecuencia de una acción.
- Periodicidad (PR). Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

#### Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El método utilizado en el estudio para identificar, caracterizar y evaluar los impactos ambientales fue la Matriz de Leopold, que es un método interactivo desarrollado por Leopold et al 1971, la cual es considerada como una matriz simple, que originalmente enlista aproximadamente 100 acciones y 90 elementos ambientales, de las cuales se eligieron las que aplican al proyecto del presente manifiesto.

Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción (columnas) y su potencial impacto sobre cada elemento ambiental (filas), la importancia está relacionada con la significancia relacionada con la evaluación de las consecuencias probables del impacto previsto y su asignación, corresponde a un valor numérico que se basa en un juicio de valor subjetivo.

Para llevar a cabo la valoración de los impactos; es decir, para identificar, interpretar y medir las consecuencias ambientales del proyecto, se siguieron procedimientos adecuados para lograr expresarlos de forma cuantitativa. De esta manera se utilizó la fórmula de Conesa y Vítora (1997), que menciona que la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

La Matriz de Leopold, fue alimentada a través del cálculo de la importancia del impacto, para tal objetivo se consideró la siguiente fórmula:  $I = \pm(3 IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$  y se utilizó la siguiente tabla para dar valor a cada concepto.

<b><math>I = \pm(3 IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)</math></b>			
<b>NATURALEZA</b>		<b>SINERGIA (SI) Potenciación de manifestación</b>	
		Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos.	
Impacto beneficioso	+	<b>Sin sinergismo</b>	<b>1</b>
Impacto perjudicial	-	<b>Sinérgico</b>	<b>2</b>
		<b>Muy sinérgico</b>	<b>4</b>
<b>INTENSIDAD (IN) Grado de destrucción</b>		<b>ACUMULACION (AC) Incremento progresivo</b>	
Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área.		Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).	
Baja	1		
Media	2	<b>Simple</b>	<b>1</b>
Alta	4	<b>Acumulativo</b>	<b>4</b>
Muy alta	8		
Total	12		
<b>EXTENSIÓN (EX) Área de influencia</b>		<b>EFECTO (EF) Relación causa-efecto</b>	
El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total).		El impacto de una acción sobre el medio puede ser "directo" - es decir impactar en forma directa-, o "indirecto" -es decir se produce como consecuencia del efecto primario.	
Puntual	1	<b>Indirecto (secundario)</b>	<b>1</b>
Parcial	2	<b>Directo</b>	<b>4</b>
Extenso	4		
Total	8		
Crítica	4		
<b>MOMENTO (MO) Plazo de manifestación</b>		<b>PERIODICIDAD (PR) Regularidad-manifestación</b>	
Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto.		Hace referencia al ritmo de aparición del impacto.	
Largo plazo	1		
Medio plazo	2	<b>Irregular</b>	<b>1</b>
Inmediato	4	<b>Periódico</b>	<b>2</b>
Crítico	4	<b>Continuo</b>	<b>4</b>
<b>PERSISTENCIA (PE) Permanencia del efecto</b>		<b>RECUPERABILIDAD (MC) medios humanos</b>	
Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras.		Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.	
Temporal	1	<b>Largo plazo</b>	<b>1</b>
Fugaz	2	<b>Medio plazo</b>	<b>2</b>
Permanente	4	<b>Inmediato</b>	<b>4</b>
		<b>Crítico</b>	<b>4</b>
<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>		<b>IMPORTANCIA (I)</b>	
Posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado		<b><math>I = \pm(3 IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)</math></b>	
Corto plazo	1	Irrelevantes: menores a 25	
Medio plazo	2	Moderados: de 26 a 50	
Irreversible	4	Severos: de 51 a 75 Críticos: mayores a 76	

Ilustración 19. Valores de la matriz de Leopold

Oct-2019

				Preparación				Construcción						Operación y eventual		Abandono		
				Cerco de protección y rehabilitación de caseta de seguridad	Demolición	Trazo y Nivelación	Compactación	Excavaciones	Instalación hidráulica y pluvial	Cimentación	Edificación	Colocación de asfalto y concreto	Instalación de Equipos	Habilitación de áreas verdes	Operación	Accidentes, incendios, fugas	Cambio de uso de infraestructura y desmantelamiento	
Medio Biótico	Flora	1	Especies protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2	Vegetación natural con valor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	3	Especies protegidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		4	Corredores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5	Especies y poblaciones en general	0	-24	-24	-24	-24	0	0	0	0	0	29	0	-46	-24	0
		6	Habitats faunísticos especiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Procesos	7	Cadenas alimenticias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		8	Reproducción, comportamiento y movilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ecosistemas	9	Estructura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		10	Servicios ambientales	0	-24	-24	-24	-24	0	0	0	0	0	29	0	-24	0	0
Medio Perceptua I	Paisaje	11	Unidad de paisaje	-29	-35	-35	-35	-35	0	0	-21	-21	-21	29	0	-24	-47	
Medio Abiótico	Suelo	12	Relieve y carácter topográfico	-29	-29	-29	-29	-29	0	0	-21	-21	0	0	0	0	0	-21
		13	Recursos culturales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		14	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	
		15	Cantidad	0	0	-29	-29	-35	-21	-29	-29	-29	0	0	0	0	0	0
		16	Drenaje superficial	0	0	-29	-29	-29	-21	-29	-29	-29	0	0	0	0	0	0
		17	Inundaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0
		18	Erosión	0	0	-29	0	-35	-21	0	0	0	0	29	0	0	0	-21
		19	Estabilidad	0	0	-29	20	-35	-21	20	20	20	0	29	0	0	0	-21
	20	Compactación	0	0	-29	-35	-35	-21	-35	-35	-35	0	29	0	0	0	0	
	Agua	21	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		22	Cantidad/Consumo	0	0	-29	0	0	0	-29	-29	-29	-21	-21	-29	-35	-21	
		23	Distribución	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		24	Áreas de carga	0	0	0	-35	0	-35	0	-35	0	-35	0	0	0	0	0
		25	Dinámica de cauces	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		26	Transporte de sólidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		27	Descargas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	-21	0	0
	Atmósfera	28	Ruido	-21	-49	-29	-29	-49	-21	-29	-29	-29	-21	29	-21	-35	-21	
29		Generación de GEI	-21	-33	-33	-33	-33	-21	-33	-33	-33	-21	0	-21	-35	-21		
30		Calidad	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21	0	-21	-43	-21		
Medio Social	Económico	31	Generación de empleos	23	29	29	29	29	29	35	35	29	29	29	35	27	23	
		32	Continuidad de servicios públicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		33	Derrama económica	20	20	23	23	29	17	17	17	29	29	29	0	0	23	
	Seguridad	34	Riesgos	-21	-47	-35	-35	-35	-21	-35	-35	-35	-35	-21	-47	-55	-29	
	Comunicación	35	Vialidad	-21	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-29	-21	0	-35	-21	

Tabla 15. Condensado de matriz de impacto ambiental

En base a la Matriz de identificación de impactos ambientales se identificaron y valorizaron un total de 177 impactos, 39 de impacto positivo y 138 de impacto negativo.

De acuerdo con la matriz de evaluación de impactos, la etapa de construcción se proyecta como la actividad que requiere mayor atención y medidas preventivas por la generación de emisiones a la atmósfera y sus efectos secundarios de sus posibles depósitos en suelo y vegetación cercana. No obstante, las variables que constituyen al medio socioeconómico fueron las más beneficiosas en cuanto a esta fase, debido a la alternativa de empleo y costo del suelo. Así mismo, la habilitación de áreas verdes que considera el proyecto supone una mejora en las condiciones ambientales de la zona y una mejora en la imagen del lugar con impacto positivo en el paisaje.

La mayor parte de los impactos se presentan de manera directa y puntual, debido a la actividad de la Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido Vehicular las emisiones a la atmósfera que podrían ser las más significativas solo se presentan de forma metódica pero temporal, es decir a determinadas horas y tiempos establecidos.

A continuación, se muestran los principales impactos negativos y positivos que supondrá el desarrollo del proyecto en todas sus etapas:

Rubro/aspecto	Impactos negativos	Impactos positivos
Atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante las etapas de preparación del terreno y construcción se emiten gases y polvos por la acción de demolición, relleno, nivelación y compactación.</li> <li>Con la operación de maquinaria se generan emisiones de ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se detectaron impactos positivos sobre la atmósfera.</li> </ul>
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante las etapas de preparación del terreno y construcción, se modifican las propiedades físicas del suelo por la acción de relleno, nivelación y compactación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El acondicionamiento de las áreas verdes da firmeza al suelo y evita la erosión.</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>En las zonas pavimentadas o construidas se pierde la capacidad natural de infiltración de agua en el suelo y la consecuente recarga del acuífero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En las zonas no pavimentadas y las áreas verdes se favorece la infiltración de agua en el suelo.</li> </ul>
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se pierde la cobertura vegetal del predio por la acción de relleno, nivelación y compactación</li> <li>Las zonas pavimentadas o construidas no albergarán vegetación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La habilitación de las áreas verdes mejorará la cobertura vegetal del predio, mediante la eliminación de malezas y la utilización de especies nativas.</li> </ul>
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante las etapas de preparación del terreno y construcción, el ruido generado por las distintas actividades impactará sobre la fauna urbana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El acondicionamiento de las áreas verdes favorecerá la distribución y abundancia de especies del sitio</li> </ul>
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante las etapas de preparación del terreno y construcción, se afecta de manera local y temporal al paisaje del lugar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El acondicionamiento de áreas verdes ayudará a mejorar la calidad escénica del sitio.</li> </ul>

Rubro/aspecto	Impactos negativos	Impactos positivos
Medio socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgos de accidentes laborales durante cualquier etapa del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de empleos y derrama económica en todas las etapas del proyecto.</li> <li>El contar con estaciones de servicio de gas para transporte da oportunidad de mejorar la desconcentración de parque vehicular en el municipio.</li> <li>La edificación del predio incrementa el valor del suelo de una manera inmediata.</li> </ul>

Tabla 16. Principales impactos positivos y negativos

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

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

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra “Mitigación” buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

- 1) Medidas de Prevención. Aquellas obras o acciones tendientes para evitar que el impacto se manifieste. Por ejemplo, las medidas aplicables a la conservación de la fauna y flora de lugar.
- 2) Medidas de Reducción. Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto. Por ejemplo, estas medidas se aplicarán al ruido generado por la actividad de la obra.
- 3) Medidas de Remediación. Acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental, como las relativas a las alteraciones del suelo ocasionadas por los bancos de materiales.
- 4) Medidas de Compensación. Acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado. Por ejemplo, las medidas de compensación en relación con los individuos arbóreos derribados para realizar un proyecto.

Como resultado del análisis de impacto ambiental y llenado de la matriz de Leopold, se realizó la selección de los impactos con mayor valor de importancia. En la siguiente tabla se describen dichos impactos identificados y las propuestas y/o medidas que se tienen previstos para mitigar o prevenir dichos efectos.

### Atmósfera

Durante la etapa de preparación y construcción, el equipo, maquinaria y automotores utilizados generarán impactos de tipo puntual y de bajo nivel. No obstante, de acuerdo con la normatividad vigente las emisiones a la atmosfera deberán ser reguladas para que no sobrepasen los límites máximos permisibles de contaminantes generados por fuentes fijas como una medida de mitigación deductiva. Estos en los aspectos ruido, polvo y gases.

Atributo	Impacto	Etapa	Medida de mitigación
Calidad del Aire	Generación de emisiones a la atmosfera (gases de combustión y polvos)	Preparación y Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la normatividad vigente para las emisiones de gases a la atmósfera</li> <li>• Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo</li> <li>• Mantener húmeda el área de trabajo para evitar la generación excesiva de polvo.</li> <li>• El personal deberá utilizar el equipo de protección.</li> <li>• Realizar la habilitación adecuada a las áreas verdes de la EDS GNVC, esto para que la vegetación realice una actividad natural de la captación de un porcentaje de las emisiones que se generen en las vialidades colindantes de la EDS.</li> </ul>
Ruido	Generación de ruido	Preparación y Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la normatividad vigente para las emisiones ruido a la atmósfera</li> <li>• Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo</li> <li>• Respetar el horario de trabajo de 6 a.m. a 6.00 p.m.</li> <li>• El personal deberá utilizar el equipo de protección.</li> <li>• Realizar la habilitación adecuada a las áreas verdes de la EDS GNVC, esto para que la vegetación ayude a amortiguar el ruido generado.</li> </ul>

Tabla 17. Medidas de mitigación de impactos sobre la atmósfera

## Suelo

El suelo será afectado por la construcción del inmueble y las zonas pavimentadas perdiendo sus propiedades naturales, pero puede ser compensado con la habilitación y mantenimiento de las áreas verdes que se contemplan en el proyecto.

Atributo	Impacto	Etapas	Medida de mitigación
Relieve	Demolición	Preparación y Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Después de la demolición cubrir el suelo con una capa plástica para evitar la erosión eólica e hídrica, hasta que llegue la etapa de construcción.</li> <li>La nivelación en el aspecto constructivo de las vialidades deberá evitar en lo posible los grandes cortes de terreno natural y utilizar el material de corte como relleno en las áreas necesarias sin traer materiales de otra zona.</li> </ul>
Propiedades físicas	Relleno, nivelación y compactación	Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debido a que el sitio en donde se llevarán a cabo estas actividades se encuentra autorizado en el uso del suelo, existe impactos en textura, estructura y densidad por lo que es importante destinar áreas verdes para minimizarlo en cuanto a la infiltración de agua y el paso del aire al suelo.</li> <li>Llevar a cabo mantenimiento preventivo de la maquinaria conforme a un programa y realizar la revisión de estos con la finalidad de verificar su funcionamiento diario.</li> <li>Contar con kit para contener algún derrame en caso de una emergencia.</li> </ul>
	Colocación de adoquín u concreto para guarniciones y banquetas		
	Posibles derrames		

Tabla 18. Medidas de mitigación de impactos sobre el suelo

## Agua

Debido a las características del proyecto, no se prevén impactos significativos sobre la hidrología superficial o subterránea, más allá de la pérdida de capacidad de infiltración del suelo debido a la pérdida de suelo en las áreas destinadas a edificaciones o zonas pavimentadas.

Atributo	Impacto	Etapas	Medida de mitigación
Infiltración	Pérdida de capacidad de infiltración de agua y recarga del acuífero	Preparación y Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilitar las áreas verdes del proyecto</li> <li>Colocar captadores de agua de lluvia esto con la finalidad de promover la infiltración y el uso del agua de lluvia para actividades de riego de las áreas verdes y limpieza de las instalaciones.</li> </ul>

Tabla 19. Medidas de mitigación de impactos sobre el agua

## Flora

La cantidad de vegetación existente en la zona es relativamente escasa y mayoritariamente compuesta por malezas. El proyecto prevé habilitar una gran superficie de áreas verdes (355.94 m<sup>2</sup>), que en sí mismas suponen una medida de mitigación de tipo compensatoria para los posibles efectos adversos que se podría generar la EDS GNCV por la captación de las emisiones generadas en la etapa de operación.

Atributo	Impacto	Etapas	Medida de mitigación
Cobertura, riqueza y densidad de especies	Habilitación de áreas verdes	Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar especies nativas de la zona en las áreas verdes, esto con el fin de mitigar el impacto recibido en el sistema ambiental y ayudar a mejorar la calidad del aire y paisajística.</li> </ul>

Tabla 20. Medidas de mitigación de impactos sobre la flora

## Fauna

Debido a la naturaleza del proyecto y a las características del emplazamiento, no se esperan impactos significativos para la fauna.

Atributo	Impacto	Etapas	Medida de mitigación
Distribución y abundancia	Relleno, nivelación y compactación Generación de ruido	Preparación y Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Debido a que la presencia de fauna en el lugar del proyecto es baja, el impacto recibido puede ser mitigado destinando espacios para áreas verdes, de esta manera la fauna (aves, pequeños mamíferos, insectos, etc.) puede encontrar refugio en zonas adecuadas.</li> </ul>

Tabla 21. Medidas de mitigación de impactos sobre la fauna

## Paisaje

La habilitación y conservación de las áreas verdes de la EDS GNCV proporcionará un impacto positivo en el paisaje, mejorando la visibilidad del lugar como medida de mitigación de tipo compensatorio a las actividades propias de la estación.

Atributo	Impacto	Etapas	Medida de mitigación
Calidad del paisaje	Habilitación de las áreas verdes	Preparación y Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es importante respetar los espacios para áreas verdes indicados en el proyecto, ya que además de minimizar el impacto visual, ayudará al saneamiento del aire y mejorará la estética del lugar.</li> <li>Mantener e incrementar las áreas verdes en los camellones de acceso, esto con la finalidad de mitigar el impacto a la calidad paisajística y hacer más agradable la estancia en la EDS GNCV.</li> </ul>

Tabla 22. Medidas de mitigación de impactos sobre el paisaje

## VI.2 Impactos residuales

El proyecto generará impactos negativos residuales que no podrán mitigarse directamente y solo se podrían aplicar medidas de compensación que incidirán indirectamente en el escenario ambiental afectado, estos son la afectación a la atmosfera al emitir polvo y gases y ruido, así como la alteración de las características fisicoquímicas del suelo bajo la colocación de concreto y el incremento del área impermeable que impide la infiltración de agua al subsuelo.

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

### VII.1 Pronósticos del escenario

Actualmente el predio del proyecto se encuentra sin uso y fue utilizado anteriormente como estacionamiento de vehículos de diferentes tipos. De acuerdo con proyecto ahora el uso será de Estación de Servicio de gas natural comprimido para vehículos por lo cual se prevén impactos pocos significativos a las condiciones actuales de flora, suelo y aire entre otros, ya que la zona se encontraba previamente perturbada.

Por lo cual se percibe un pronóstico con una afectación poco significativa sobre el área y su zona de influencia. Sin embargo, como resultado del análisis de impactos, se determinó que los impactos ambientales más significativos se desarrollarán durante las etapas de preparación de sitio y construcción, destacando la afectación de la atmósfera por la generación de ruido, polvos y emisiones de gases de combustión y la pérdida de las condiciones naturales del suelo y su capacidad de infiltración de agua.

Por lo anterior se espera que al implementar las medidas preventivas y de mitigación propuestas se puedan prevenir dichos impactos al ambiente.

De acuerdo con información analizada, podemos mencionar que el área sin proyecto conllevaría por un lado al uso de combustibles fósiles más contaminantes con el deterioro adicional al medio ambiente que empobrecen la calidad del aire y son menos eficientes que el gas natural contribuyendo en mayor medida a la generación de gases de efecto invernadero.

Por otro lado, en el aspecto socioeconómico, la población, la industria y el comercio continuará incrementando el desperdicio de horas hombre ya que las estaciones de servicio existentes estarán cada vez más lejos de los centros de trabajo y comercios. Esto conllevaría a una sobreexplotación de los recursos naturales y el incremento en la emisión de gases a la atmosfera por el uso de vehículos y transporte que no utilizan un combustible menos contaminante y más económico como es el gas natural.

La EDS GNCV, por tanto, proveerá una alternativa dentro de la Delegación Gustavo A. Madero con acceso fácil a vías rápidas. Además, el Parque vehicular puede ayudar a minimizar los problemas ambientales si durante el ciclo de vida útil consumen gas natural contribuyendo al desarrollo sustentable, al realizar prácticas y utilizar combustibles más respetuosos del medio ambiente.

## VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El cumplimiento de las medidas de mitigación, control y seguimiento de las acciones para controlar los impactos ambientales identificados en el análisis, serán debidamente manejados y se dará seguimiento por un supervisor, quien estará en la obra.

El manejo de gas natural es considerado una actividad altamente riesgosa por el nivel de inflamabilidad que presenta dicho gas, por lo que no realizar el análisis de riesgo adecuado, así como el seguimiento correcto de los procedimientos internos en materia de seguridad, pondría en riesgo la operación y sustentabilidad del proyecto.

Dado lo anterior, se espera que, a través de la correcta ejecución de las medidas de mitigación y prevención propuestas en el Programa de Vigilancia Ambiental, los impactos al medio puedan ser minimizados.

En la siguiente tabla se muestra un **modelo del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)** que se desarrollará para la etapa de preparación de sitio y construcción de este proyecto, para la etapa de operación y mantenimiento se cuenta con otros procedimientos internos como el Plan de mantenimiento el cual se puede consultar en el anexo K.

	Medida	Capacitación	Responsable	Cumplimiento (Si/No)	Fecha	Firma
1	Revisión de la maquinaria utilizada en la preparación del sitio y construcción. El contratista debe contar con un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos y ejecutarlo en talleres, nunca en el área de construcción. El contratista debe garantizar la aplicación de la normatividad vigente para las emisiones de gases a la atmósfera y la generación de ruido.					
2	Marcado para trazado, cortes y nivelación. Delimitación de las áreas de trabajo y perímetros de seguridad					
3	Riego en las áreas de excavación para prevenir la dispersión de polvos.					
4	Disposición de material excedente en sitios autorizados					
5	Uso de equipo de protección personal. Todo el personal portará el equipo de protección personal requerido, maquinaria y herramientas en buen estado.					
6	Identificación de posible existencia de fauna. Se ahuyentará a los individuos que se encuentren en la zona en obras sin ocasionarles ningún daño.					
7	Manejo adecuado de los residuos					
8	Respeto al horario de trabajo					
9	Respeto a la vialidad					
10	Visitas de supervisión e identificación de impactos diferentes a los previstos.					

Tabla 23. Modelo de Programa de Vigilancia Ambiental

## VII.3 Conclusiones

Toda vez que se analizaron los posibles impactos ambientales generados por el proyecto “Construcción de Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para Vehículos EDS GNCV “Coyol” en la Delegación Gustavo A. Madero, CDMX, se concluye lo siguiente:

- El parque automotor de vehículos particulares de carburación a gas natural se está incrementando considerablemente, especialmente en las ciudades, por lo que se hace necesario instalar este tipo de establecimientos para satisfacer así la demanda creciente de este tipo de combustible más económico y sustentable.
- La Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido Vehicular se localizará en la zona urbana de la Delegación Gustavo A. Madero, suponiendo una excelente alternativa para la carga de vehículos con este combustible y así disminuir la contaminación de la atmosfera, ya que el Gas Natural es menos contaminante y de menor riesgo que los combustibles tradicionales.
- En cuanto al análisis de los posibles impactos al medio ambiente, estos pueden ser mitigados y compensados mediante la correcta ejecución de las medidas ya descritas e igualmente bajo el cumplimiento la normatividad ambiental aplicable. Tomando en cuenta lo descrito a lo largo de este Informe y teniendo como base la matriz de identificación de impactos, se determina cualitativamente el balance de impacto del desarrollo de la actividad, considerando primero las características físicas y químicas del medio, y después las biológicas.
- Con relación a los resultados obtenidos en la matriz de identificación de impactos ambientales y de acuerdo con el análisis anterior, se observa claramente que la relación impacto - beneficio, está cargado hacia el punto de vista de impacto, esto se explica debido a que la actividad es de carácter constructivo. Por lo tanto, si se asumen estas consideraciones, se puede concluir que el impacto general es benéfico, principalmente porque el surgimiento de esta Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido Vehicular implica la maximización del uso y cuidado de los recursos naturales en beneficio de la población.
- La construcción de este proyecto traerá como consecuencia la generación de empleos temporales en el ramo de la construcción. Además, durante la operación de la EDS GNCV se generará una demanda de empleo que puede ser satisfecha por los habitantes de la zona y sus alrededores.
- El proyecto en cuestión se desarrollará de manera integral, cumpliendo con los requisitos legales y de ingeniería; aportando soluciones a la problemática de instalaciones de servicios dentro del marco del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Gustavo A. Madero.

Por lo anteriormente descrito, se considera viable la construcción y operación de la “Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido Vehicular” desde el punto de vista ambiental y socioeconómico, siempre y cuando se sigan las medidas de mitigación que en este documento se proponen.

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

### VIII.1 Formatos de presentación

#### VIII.1.1 Cartografía

Además de los mapas insertos en el presente documento, se adjunta como anexo el plano topográfico junto con el trazado del gasoducto (Anexo N).

#### VIII.1.2 Fotografías

Las fotografías del trayecto del proyecto se encuentran en su versión impresa en anexo O.

#### VIII.1.3 Videos

No se realizaron videos para este proyecto.

### VIII.2 Otros anexos

- A. Posesión legal del predio
- B. Acta constitutiva
- C. RFC y CURR de la empresa
- D. Poder legal e identificación del apoderado
- E. Acta Constitutiva prestador de servicios
- F. RFC Experts
- G. CV prestador de servicios
- H. Carta protesta de decir verdad
- I. Acuse de Ingreso de EVIS
- J. Constancia de Zonificación, Aprovechamiento del inmueble y Aviso de funcionamiento
- K. Programa de mantenimiento anual
- L. Calendario de capacitaciones
- M. Matriz de impacto ambiental
- N. Planos General y DTI
- O. Anexo fotográfico
- P. Procedimiento para el manejo y Disposición de Residuos Peligrosos
- Q. Hojas de datos de seguridad
- W. Fichas de datos técnicos de los equipos