

ABRIL DE 2016



PEMEX

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR TIPO A**
CONSTRUCCIÓN Y OPERACION DE ESTACIÓN DE SERVICIO DE
GASOLINA; UBICADA EN BOULEVARD ESTEBAN DE ANTUÑANO No.
1465, LA AHOGADA, PUEBLA, PUEBLA.



CONTROL DE RIESGOS DE PUEBLA S.A DE C.V

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR TIPO A

CONSTRUCCIÓN Y OPERACION DE ESTACIÓN DE SERVICIO DE
GASOLINA; UBICADA EN BOULEVARD ESTEBAN DE ANTUÑANO
No. 1465, LA AHOGADA, PUEBLA, PUEBLA.

Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	8
I.1. Proyecto	8
I.1.1. Nombre del Proyecto	8
I.1.2. Estudio de riesgo y su modalidad.....	8
I.1.3 Ubicación del proyecto.....	9
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	12
I.2. Promovente.	14
I.2.1. Nombre o razón social	14
I.2.2. Registro federal de contribuyentes (R.F.C).....	14
I.2.3. Nombre del representante legal.....	14
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir notificaciones u oír notificaciones	14
I.3. Datos del responsable de la elaboración del informe preventivo.....	14
I.3.1. Nombre o razón social.....	14
I.3.2. Registro federal de contribuyentes.	14
I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del informe.	14
I.3.4. Dirección del responsable del informe.	14
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
II.1 Información general del proyecto	15
II.1.1 Naturaleza del proyecto	16
II.1.2 Selección del sitio	17
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	17
II.1.4 Inversión requerida.	20
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	20
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	22
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	26
II.2. Características del Proyecto.	32
II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características	32

II.2.2 Programa general de trabajo	40
II.2.3 Preparación del sitio.	41
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	42
II.2.5 Etapa de construcción	43
II.2.6. Operación y mantenimiento.	51
II.2.7. Otros Insumos.	52
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto.	54
II.2.9. Etapa de abandono del sitio	55
II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	55
II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	59
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	61
III.1. Instrumentos de planeación.	61
III.2 Legislación y Normatividad para el Proyecto.....	64
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.	71
IV.1 Delimitación del área de estudio	71
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	71
IV.2.1 Aspectos abióticos.	74
IV.2.2 Aspectos bióticos	91
IV.2.3. Paisaje	92
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	94
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	98
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	102
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.	102
V.1.1 Identificación de factores o componentes ambientales.....	102
V.1.2 Determinación de acciones del proyecto con potencial de impacto a los componentes ambientales.	103

V.1.3 Ponderación y evaluación de impactos significativos identificados.....	109
V.1.4 Metodología aplicada al proyecto.....	112
V.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	116
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	117
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por impacto ambiental.....	117
VI.2 Impactos residuales.....	121
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	122
VII.1 Pronóstico del escenario.....	122
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	123
Objetivos:.....	123
VII.3 Conclusiones.....	125
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	126
VIII.1 Formatos de presentación.....	126
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	127
BIBLIOGRAFÍA.....	132

Índice de Tablas

Tabla I.1. Polígono del área de estudio.	10
Tabla I.2. Programa General de Trabajo.	12
Tabla I.3. Factibilidades y requisitos con respecto al Uso de Suelo.	12
Tabla II.1. Clasificación del proyecto con base en el SCIAN 2013.	15
Tabla II.2. Naturaleza del proyecto.	16
Tabla II.3. Coordenadas geográficas.	17
Tabla II.4 Inversión requerida.	20
Tabla II.5. Distribución de áreas.	21
Tabla II.6. Listado de instalaciones necesarias.	22
Tabla II.7. Empleos generados para la etapa de preparación del sitio	34
Tabla II.8. Empleos generados para la etapa de construcción	34
Tabla II.9. Empleos generados para la etapa de operación y mantenimiento.	34
Tabla II.10. Banco de materiales pétreos autorizados.	36
Tabla II.11. Bancos de tiro autorizados.	36
Tabla II.12. Consumo de Agua.	37
Tabla II.13. Maquinaria y Equipo a Emplear.	38
Tabla II.14. Etapa de preparación del sitio y construcción. Consumo de combustibles diario.	39
Tabla II.15. Etapa de preparación y construcción. Consumo de combustible total.	39
Tabla II.16. Programa de Trabajo.	40
Tabla II.17. Actividades propias de la preparación del sitio.	41
Tabla II.18. Actividades propias de la etapa de construcción.	43
Tabla II.19. Estructura de pavimentos.	47
Tabla II.20. Tabla de combustibles.	53
Tabla II.21. Características de las sustancias o combustibles.	53
Tabla II.22. Residuos Generados etapa de Preparación del Sitio y Construcción.	57
Tabla II.23. Residuos sólidos por tiempo efectivo de obra.	57
Tabla III.1 Normatividad vigente y aplicable al proyecto; en materia de Seguridad Laboral.	68
Tabla III.2 Normatividad vigente y aplicable al proyecto, en materia ambiental.	69
Tabla IV.1. Clima en el Municipio de Puebla.	74
Tabla IV.2. Viviendas y Urbanización en el Municipio de Puebla y en la AGEB.	96
Tabla IV.3. Población Económicamente Activa del sitio de estudio.	96
Tabla IV.4. Marginación en el sitio de estudio.	97
Tabla IV.5. Inventario biofísico.	99
Tabla IV.6. Inventario socioeconómico.	100
Tabla V.1.-Selección de componentes ambientales.	103
Tabla V.2. Identificación de Impactos e indicadores.	104
Tabla V.3. Indicadores de impacto. Etapa de preparación del sitio y construcción.	108
Tabla V.4. Indicadores de impacto. Etapa de operación y mantenimiento.	108
Tabla VI.1. Descripción de las medidas preventivas para evitar impactos ambientales.	117

Índice de Mapas

Mapa I.1. Ubicación del Proyecto.	8
Mapa I.2. Macro localización entidad municipal correspondiente al proyecto.	9
Mapa I.3. Municipios colindantes.	10
Mapa 1.4. Ubicación del predio	11
Mapa II.1. Ilustración superficie predial (levantamiento topográfico).	19
Mapa II.2. Vías de acceso y localidades cercanas al sitio de estudio.	29
Mapa II.3. Uso habitacional.	30
Mapa II.4. Uso de suelo comercial y servicios.	31
Mapa II.5. Vías de acceso y localidades cercanas al sitio de estudio.	33
Mapa II.6. Ubicación propuesta para el almacén temporal.	49
Mapa II.7. Acercamiento a zona de acceso y salida.	54
Mapa II.8. Acercamiento - Cuarto de Sucios y Residuos Peligros	60
Mapa III.1. Región Ecológica 16.10 - POEGT.	62
Mapa IV.1. Croquis de la ZM Puebla -Tlaxcala.	72
Mapa IV.2. Municipios colindantes.	72
Mapa IV.3. Vientos dominantes en Puebla (Capital).	78
Mapa IV.4. Geología de la zona de estudio.	80
Mapa IV.5. Geomorfología de la zona de estudio.	81
Mapa IV.6. Fallas y fracturas.	82
Mapa IV.7. Mapa de zonas sísmicas de acuerdo con la zona sismogeneradora en el país.	83
Mapa IV.8. Microlocalización Sísmica de la Ciudad de Puebla	84
Mapa IV.9. Mapa de riesgo volcánico del Estado de Puebla.	85
Mapa IV.10. Edafología de la zona de estudio.	86
Mapa IV.11. Hidrología superficial cercana al proyecto	90
Mapa IV.12. Uso de Suelo y Vegetación.	93

Índice de Fotografías

Fotografía II.1. Vista panorámica antigua del predio.	23
Fotografía II.2. Vista panorámica actual del predio.	24
Fotografía II.3. Vista aérea del predio y sus alrededores	27
Fotografía II.4. Infraestructura urbana 01.	28
Fotografía II.5. Infraestructura urbana 02.	28
Fotografía IV.1. Granulometría.	87
Fotografía IV.2. Vegetación observable en el predio.	92
Fotografía IV.3. Panorama del predio y del área que lo rodea	92
Fotografía IV.4. Vista del predio de estudio	93

Índice de Gráficos

Gráfico IV.1. Climograma, Puebla, (Capital).	75
Gráfico IV.2. Comportamiento de temperaturas.	76
Gráfico IV.3. Precipitación – frecuencia de eventos por rangos de 5mm.	77
Gráfico IV.4. Comportamiento histórico del crecimiento de la población y la vivienda.	94

Anexos

Anexo 1. Documentos Legales.

Anexo 2. Reporte Fotográfico; Mecánica de Suelos; Programa de Vigilancia.

Anexo 3. Gestiones Previas.

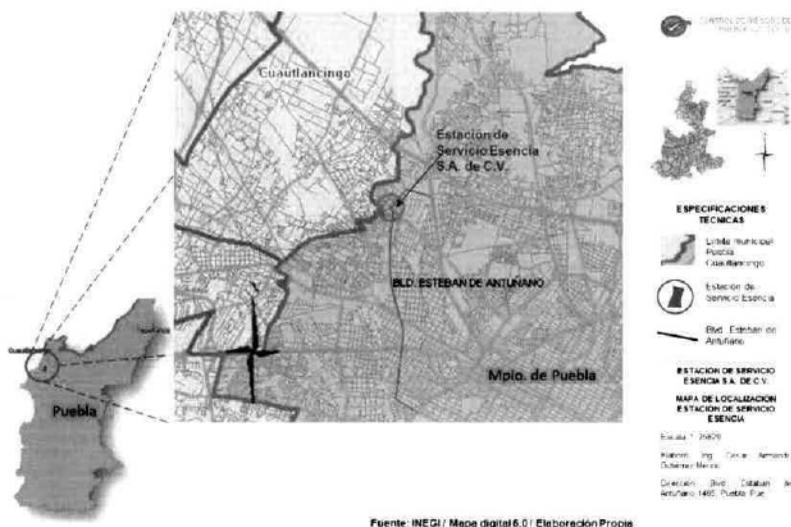
Anexo 4. Cartografía y Planos.

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

I.1. Proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio para la venta y distribución de combustibles.

Mapa I.1. Ubicación del Proyecto.



Fuente: INEGI / Mapa digital de México

Anexo IV. Cartografía y Planos

I.1.1. Nombre del Proyecto

“Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V.”

I.1.2. Estudio de riesgo y su modalidad.

NO APLICA; toda vez que: con base en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas¹ la estación de servicio no es considerada como una actividad con riesgo, ya que los volúmenes de combustible a almacenar y a suministrar por la Estación de Servicio Esencia no superaran los 10,000 barriles establecidos como cantidad mínima de reporte.

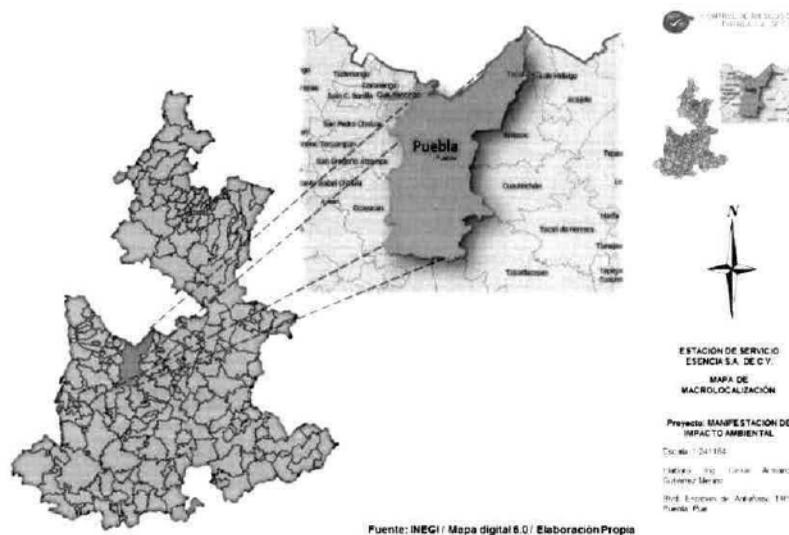
¹ Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 5º Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Expiden el Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas. (D.O.F. 04 de mayo de 1992).

I.1.3 Ubicación del proyecto

El proyecto tendrá lugar dentro del territorio perteneciente al municipio de Puebla; este se localiza en el Oeste del Estado de Puebla. Colinda al norte con el Estado de Tlaxcala, al Este con los municipios de Tepatlaxco de Hidalgo, Amozoc y Cuautinchan, al Sureste con Tzicatlacoyan, al Sur con Huehuetlán el Grande y Teopatlán, al Suroeste con Ocoyucan, y al Oeste con san Andrés Cholula, San Pedro Cholula y Cuautlancingo. Se ubica, en coordenadas geográficas, entre los paralelos 18°50'42" y 19°13'48" de latitud Norte, y los meridianos 98°00'24" y 98°19'42" de longitud Oeste (PMDUSP, 2007), (Ver mapa I.2.).

De forma puntual y específica; la Estación de Servicio Esencia, S.A. de C.V. se ubicará en el número 1465 del Boulevard Estaban de Antuñano, Colonia La Ahogada, con Código Postal 72110, en el Municipio de Puebla, del Estado de Puebla (Ver Mapa I.1 y I.4).

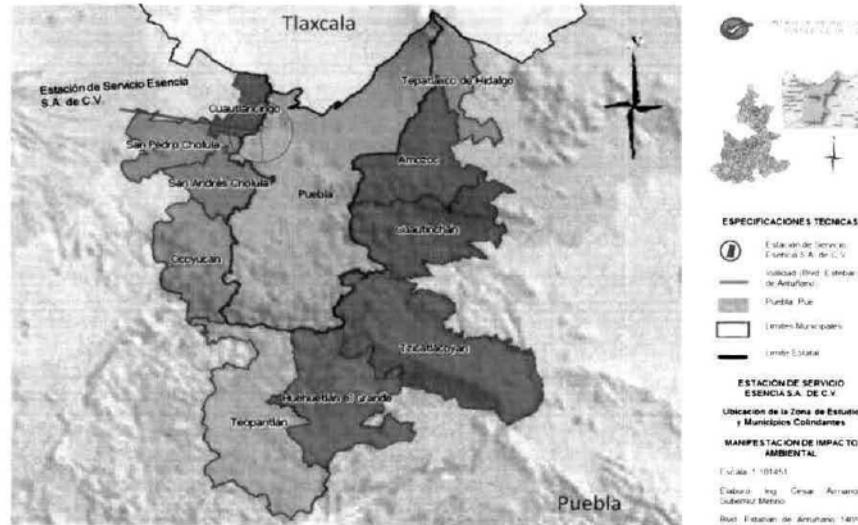
Mapa I.2. Macro localización entidad municipal correspondiente al proyecto.



Fuente: INEGI / Mapa digital de México 6.1 / Elaboración Propia

Anexo IV. Cartografía y Planos.

Mapa I.3. Municipios colindantes.



Fuente: INEGI / Mapa digital 6.0 / Elaboración Propia

Fuente: INEGI / Mapa digital de México 6.1 / Elaboración Propia

Anexo IV. Cartografía y Planos.

Las coordenadas geográficas del predio destinado al proyecto son las siguientes:

Tabla I.1. Polígono del área de estudio.

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
	580,138.678	2,110,858.274
1	580,133.859	2,110,850.712
2	580,132.447	2,110,845.075
3	580,130.415	2,110,848.252
4	580,127.978	2,110,841.130
5	580,126.264	2,110,835.673
6	580,124.535	2,110,830.627
7	580,123.598	2,110,827.226
8	580,123.283	2,110,825.175
9	580,122.773	2,110,819.192
10	580,123.118	2,110,787.283
11	580,100.817	2,110,786.162
12	580,073.319	2,110,796.395
13	580,079.738	2,110,815.104
14	580,078.765	2,110,815.464
15	580,083.474	2,110,830.204
16	580,054.029	2,110,830.065
17	580,084.165	2,110,830.513

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
18	580,084.612	2,110,830.383
19	580,088.109	2,110,841.637
20	580,088.243	2,110,841.596
21	580,094.896	2,110,863.005
22	580,100.114	2,110,880.221
23	580,129.487	2,110,864.390
24	580,129.188	2,110,863.825
25	580,136.578	2,110,858.274

Fuente. Levantamiento Topográfico

Anexo IV. Cartografía y Planos

Mapa 1.4. Ubicación del predio



Fuente: INEGI / Mapa digital de México 6.1 / Elaboración Propia

Anexo IV. Cartografía y Planos

I.1.3.1 Duración Total y Vida Útil del Proyecto.

La implantación (construcción y montaje de instalaciones) del proyecto se estima en 6 meses; posteriormente se dará paso a la fase de operación, proyectando un tiempo de vida útil de 30 años (que incluye la fase constructiva y la operación del proyecto). No se han considerado escenarios de cambio de uso de las instalaciones o del suelo al término de la vida útil del proyecto (tiempo de vida está condicionado a los rendimientos de la inversión). Sin embargo, en cualquier caso

de cambios a la visión inicial del proyecto, se estará a las previsiones normativas vigentes en el momento de la propuesta de cambio.

El programa de ejecución está dividido en etapas que van desde la preparación del sitio hasta su operación, pasando por la etapa de construcción:

Tabla I.2. Programa General de Trabajo.

ETAPAS	TIEMPO EN MESES Y SEMANAS																							
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Gestión de Permisos de Construcción	■	■	■	■																				
Preparación del Sitio					■	■	■	■	■	■	■	■												
Construcción													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Abandono del Sitio	No se contempla el abandono de las Instalaciones																							
Operación y Mantenimiento.	30 Años																							

Fuente. Proyecto Ejecutivo.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Acreditación de derechos

A continuación se describen los resultados de la gestión de autorizaciones previas ante las autoridades locales.

Tabla I.3. Factibilidades y requisitos con respecto al Uso de Suelo.

Documento	Descripción
Escrituras Públicas de Compraventa No. 7715, Vol. CXXX.	Fecha el 24 de marzo de 2015 emitida por la Notaria Pública No. 43 de la H. Puebla, de la cual es titular el Lic. Arturo Díaz González manifestando la compraventa del inmueble que consta de 3,552.90m ² , que otorgan como parte vendedora, la sociedad denominada "Kaltex Fibers" sociedad anónima de capital variable, representada en este acto por el presidente del consejo de administración, Sr. Rafael Kalach Mizrahl y de la otra como parte compradora el Sr. Alejandro Layón Aarún.
Rectificación de Superficie, Medidas y Colindancias. Volumen: 175 Instrumento: 17,900	Escritura de Rectificación de Superficie, Medidas y Colindancias; fechada el 27 de Octubre del 2015 emitida por la Notaria Publica No. 3 de la H. Puebla, de la cual es titular el LL.M. Humberto Jiménez Jiménez; manifestando que dicha compra consta de una superficie de 3, 529.06m ² a favor del Sr. Alejandro Layón Aarún.
Acta Constitutiva No. 6617; Volumen CXVII	Fecha el 03 de Mayo de 2011. "Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V." constituida por la sociedad entre los señores Alejandro Layón Aarún y Alejandro Layón Yitani. Esta sociedad se concretó en la Notaria Publica No. 43 de la cual es titular el Lic. Arturo Díaz González, el objeto Social es la comercialización de

Documento	Descripción
	gasolinas y diésel suministrados por Pemex Refinación, así como la comercialización de aceites lubricantes marca Pemex.
Contrato de arrendamiento.	El C. Alejandro Layón Aarún da en arrendamiento a Estación de Servicio Esencia, S.A. de C.V. la superficie total de 3, 529.06m ² . Contrato celebrado con fecha 17 de noviembre de 2015 en la Notaria No. 43 y avalado por el Lic. Arturo Díaz González, titular.
Alineamiento y Número Oficial: 201._06614_/15 Expediente: 2011500084780000	Resolución alineamiento y número oficial a favor del interesado Alejandro Layón Aarún; con fecha 21/07/2015; manifestando la superficie de 3, 552.90m ² ; clave catastral No. 006042100070000; Cuenta predial No. 1006312001. Asignando el número oficial 1465 para el predio ubicado en Blvd. Estaban de Antuñano, La Ahogada, Puebla, Pue.
Licencia de Demolición 209._00165_/15 Expediente: 2091500000000207	Fecha el 10 de agosto de 2015; en la cual se manifiesta la licencia de demolición para demolición existente; en el predio ubicado en Blvd. Estaban de Antuñano 1465, La Ahogada, Puebla, Puebla. Amparando Superficie del terreno 3,552.90m ² ; Superficie Demolición de Losas 3,507.85m ² , Superficie Demolición de Muros 4,132.64m ² . A favor del solicitante Alejandro Layón Aarún.
Factibilidad de Uso de Suelo No: SDUS/DDU/SUBAU/5200/02/16	Factibilidad de uso de suelo para la construcción de una estación de servicio (gasolinera) Esencia S.A. de C.V. Fecha el 19 de febrero de 2016.
Factibilidad de Energía Eléctrica No. Plan-ZPPE-0374/2016	Expedida con fecha 16 de Febrero de 2016; por el Departamento de Planeación, Zona Poniente de la Comisión Federal de Electricidad; a favor de "Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V."
Opinión Técnica de Impacto Vial Oficio: D.I.III.3/130/2015	Opinión técnica en materia de Impacto Vial, a favor del proyecto Construcción y Operación de Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V.; expedida por la Dirección de Ingeniería y Planeación del Transporte del Estado de Puebla. Fecha el 16 de Diciembre de 2015.

Fuente. Promovente.

Anexo III. Gestiones Previas.

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social

Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V.

I.2.2. Registro federal de contribuyentes (R.F.C).

ESE110523DG6

I.2.3. Nombre del representante legal.

Alejandro Layón Aarún. Acta Constitutiva No. 7744, Volumen CXXXI. Anexo I Documentos Legales

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

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

I.3. Datos del responsable de la elaboración del informe preventivo.

I.3.1. Nombre o razón social.

Control de Riesgos de Puebla S.A. de C.V.

I.3.2. Registro federal de contribuyentes.

RFC: CRP8904202Y5

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del informe.

*Dr. Juan Manuel Aguilar de la Peña.
Ingeniero Consultor. Doctorado en Desarrollo, Medio Ambiente y Territorio
Ced. Prof.: 8941278.*

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

I.3.4. Dirección del responsable del informe.

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

E-mail: director@controlderiesgos.mx

Anexo I. Documentos legales.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

Basados en la naturaleza del proyecto y el objetivo primordial, se llevó a cabo la identificación de la actividad futura del proyecto con base en el *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013²)*.

El SCIAN:

- Se formó como resultado de la unificación de las clasificaciones económicas de cada país: la Standard Industrial Classification (1980) de Canadá, la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (1994) y la Standard Industrial Classification (1987) de Estados Unidos clasificación.
- Y fue creado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), de México, y el Economic Classification Policy Committee (ECPC), este último en nombre de la Oficina de Administración y Presupuesto de Estados Unidos.

Es así, que la clasificación de la actividad específica del proyecto (considerando sector, subsector, rama, subrama, y clase de actividad) se detalla en la siguiente tabla:

Tabla II.1. Clasificación del proyecto con base en el SCIAN 2013.

Sector:	46	Comercio al por menor
Subsector:	468	Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes.
Rama:	4684	Comercio al por menor de combustibles, aceites y lubricantes.
Subrama:	46841	Comercio al por menor de combustibles
	46842	Comercio al por menor de aceites y grasas lubricantes, aditivos y similares para vehículos de motor.
Clase de actividad:	468411	Comercio al por menor de gasolina y diésel
	468420	Comercio al por menor de aceites y grasas lubricantes, aditivos y similares para vehículos de motor.

Fuente: SCIAN 2013.

²Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) 2013. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Tabla II.2. Naturaleza del proyecto.

Naturaleza del Proyecto	Marcar con una Cruz la Modalidad que corresponda
Obra nueva	X
Ampliación y/o modificación	
Rehabilitación y/o reapertura	
Obra complementaria (asociada o de servicios)	
Otras (describir)	
Descripción	<p>El proyecto consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio de combustibles y lubricantes para vehículos automotores, que será ubicada en Boulevard Esteban de Antuñano No. 1465, La Ahogada, Puebla, Puebla, en el centro oeste del estado de Puebla. En esta Estación de Servicio se realizará la comercialización de Destilados de Hidrocarburos (Gasolina Premium y Magna y Diésel) así como de Aditivos, Aceites Lubricantes y Líquidos Automotrices. La obra incluye la construcción de 3 Tanques de Almacenamiento que en forma conjunta tendrán una capacidad de 180,000 Litros de hidrocarburos, distribuidos de la siguiente forma</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Tanque de 40, 000 Litros para Gasolina Premium • 1 Tanque de 80,000 Litros para Gasolina Magna • 1 Tanque de 60,000 Litros para Diésel <p>También contará con 6 Islas de Despacho de Combustibles con un Total de 11 Dispensadores.</p>
Justificación	<p>La demanda de combustible en la zona se considera alta, esto debido a que el Blvd. Estaban de Antuñano es una de las principales vialidades de la capital poblana y conecta con otras vialidades importantes como son la Av. 15 de Mayo, Prol. Reforma, Blvd. Hermanos Serdán y esta a su vez con la Autopista México-Puebla; por lo anterior, los pronósticos de servicio y abastecimiento por parte de la Estación de Servicio Esencia son favorables debido a la gran afluencia vehicular que presenta la zona.</p>
Objetivo	Ofertar un espacio estratégico de abastecimiento de combustibles para automotores con servicios complementarios de conveniencia.
Capacidad productiva o de servicios	Con base en los trabajos de aforo vehicular diariamente transitan 15,510 vehículos automotores, de los cuales se pronostica, que la Estación de Servicio tenga una oferta diaria de abastecimiento a 2,095 vehículos ³ .
Políticas de crecimiento a futuro	El crecimiento a futuro consiste en la instalación de un área comercial, para la oferta de servicios de conveniencia; cabe mencionar que las factibilidades y los servicios a ofertar serán independientes del presente proyecto; sin embargo, se verificará en su momento que sean compatibles con la actividad actual del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia - Proyecto Ejecutivo.

³Estudio de Impacto Vial para la Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V.

II.1.2 Selección del sitio

El sitio fue seleccionado tomando como base la disponibilidad del terreno y los aforos vehiculares de la Av. Esteban de Antuñano y vialidades colindantes (Av. 15 de mayo, Prolongación Reforma y Boulevard Hermanos Serdán. Esta última interseca con la Autopista México-Puebla. El escenario resultó propicio para plantear la iniciativa de inversión.

Un segundo criterio de selección fue la compatibilidad del uso de suelo pretendido para la actividad, con las previsiones de los instrumentos de control contenidos en el Código Reglamentario del Municipio de Puebla. En el presente caso, la vialidad está considerada como un corredor urbano de usos mixtos (CAI-3), compatible con los alcances de la Carta Urbana.

Los requerimientos definidos por las autoridades locales de desarrollo urbano, fueron satisfechos de manera que se obtuvo la factibilidad de uso del suelo, que se encuentra documentada en el *Anexo III Gestiones Previas* del presente documento.

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

Para la ubicación precisa del predio del proyecto, se tomó en consideración la dirección asignada por el H. Ayuntamiento de Puebla; así también, la serie de coordenadas geográficas resultantes del levantamiento topográfico.

A continuación, se presenta la serie de coordenadas geográficas correspondientes a los vértices que conforman los límites del predio.

Tabla II.3. Coordenadas geográficas.

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
	580,138.678	2,110,858.274
1	580,133.859	2,110,850.712
2	580,132.447	2,110,845.075
3	580,130.415	2,110,848.252
4	580,127.978	2,110,841.130
5	580,126.264	2,110,835.673
6	580,124.535	2,110,830.627
7	580,123.598	2,110,827.226
8	580,123.283	2,110,825.175
9	580,122.773	2,110,819.192
10	580,123.118	2,110,787.283
11	580,100.817	2,110,786.162
12	580,073.319	2,110,796.395

Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
13	580,079.738	2,110,815.104
14	580,078.765	2,110,815.464
15	580,083.474	2,110,830.204
16	580,054.029	2,110,830.065
17	580,084.165	2,110,830.513
18	580,084.612	2,110,830.383
19	580,088.109	2,110,841.637
20	580,088.243	2,110,841.596
21	580,094.896	2,110,863.005
22	580,100.114	2,110,880.221
23	580,129.487	2,110,864.390
24	580,129.188	2,110,863.825
25	580,136.578	2,110,858.274

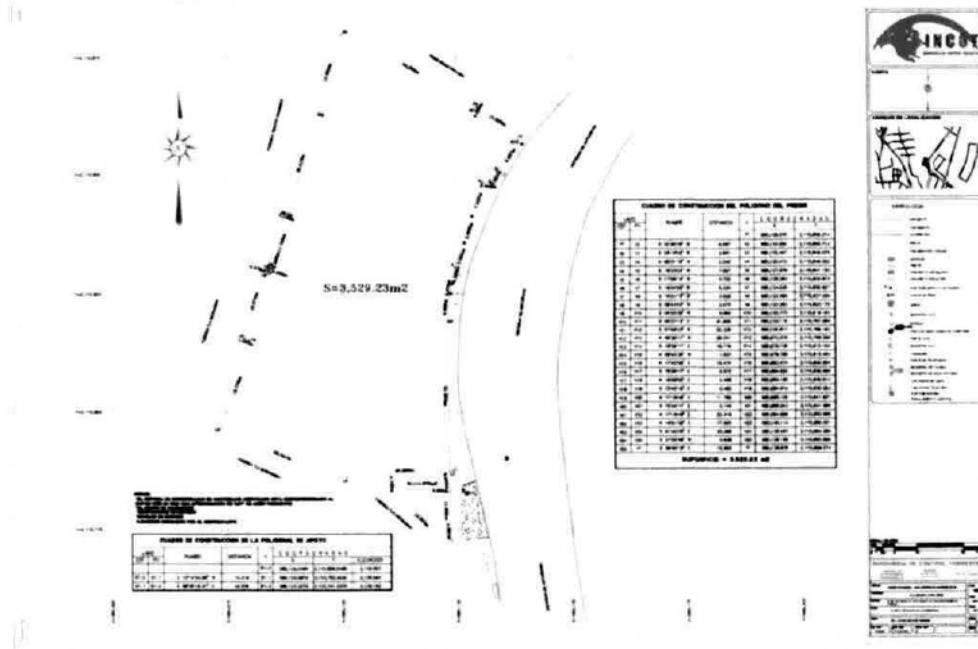
Fuente: Planta Topográfica

Anexo IV. Cartografía y Planos

Además de las coordenadas asentadas en la tabla anterior, el predio también puede ser localizado por medio de la dirección oficial asignada por el Ayuntamiento de Puebla:

Boulevard Esteban de Antuñano #1465, Colonia La Ahogada, C.P. 72110; Puebla, Puebla.

Mapa II.1. Ilustración superficie predial (levantamiento topográfico).



Fuente: Proyecto ejecutivo.

Anexo IV. Cartografía y Planos.

Planos de localización

Dentro de la carpeta para evaluación se anexan los mapas utilizados y generados para la elaboración del presente documento y los planos del proyecto.

- Plano Topográfico
- Planta Arquitectónica
- Planta de Conjunto
- Cortes Arquitectónicos
- Planos Hidráulicos
- Instalación de Líneas de Producto
- Proyecto eléctrico
- Delimitación de Áreas Peligrosas

II.1.4 Inversión requerida.

Para la ejecución del proyecto, se tiene presupuestada una inversión aproximada de \$ 15'000,000.00 de pesos, que en términos generales se plantea distribuir de la siguiente forma:

Tabla II.4 Inversión requerida.

CONCEPTO	IMPORTE	%
Equipamiento	\$10'200,000.00	68
Preparación del sitio y construcción	\$4'500,000.00	30
Estudios previos, permisos, impuestos y derechos	\$300,000.00	2
Suma:	\$15'000,000.00	100

Fuente. Proyecto Ejecutivo.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

II.1.5.1. Superficie total del predio.

Según el levantamiento topográfico, el predio cuenta con una superficie total de 3,529.06 m² que serán destinados para el asentamiento de infraestructura necesaria para la operación de la Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V., los cuales serán distribuidos la siguiente manera:

Tabla II.5. Distribución de áreas.

	Superficie (m2)	%
Superficie total	3,529.06	100
Distribución de áreas		
Área de Tanques	117.26	3.32%
Área de Islas	475.19	13.46%
Área de Estacionamiento	44.00	1.25%
Área Verde	249.78	7.08%
Cuarto de Sucios	10.29	0.29%
Baños al Publico	30.00	0.85%
Baños de Servicio	12.61	0.36%
Cuarto de Maquinas	9.50	0.27%
Cuarto de Controles Eléctricos	7.89	0.22%
Facturación	21.26	0.60%
Área Libre y de Circulación	2,551.44	72.30%
Área Planta Alta (Oficinas).	49.40	1.39

Fuente: Proyecto Ejecutivo.

Anexo IV. Cartografía y Planos

II.1.5.2. Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal.

Los 3,529.06 m² se encuentran en una zona totalmente urbanizada; no existiendo cobertura vegetal. Dentro del proyecto arquitectónico, se contemplan áreas verdes destinando una ocupación del 7.07% del total de la superficie del predio, lo cual favorecerá con un impacto visual positivo en el área del proyecto.

Superficie (en m2) para obras permanentes.

La superficie del proyecto es de 3,529.06 m² y será distribuida para la implantación de infraestructura: operativa (tanques, tubería, equipo y maquinaria), administrativa (oficinas) y de servicios (baños, estacionamiento, locales comerciales) a continuación se presenta la distribución de áreas de forma detallada.

Tabla II.6. Listado de instalaciones necesarias.

	Superficie (m2)
Superficie total	3,529.06
Distribución de áreas	
Área de Tanques	117.26
Área de Islas	475.19
Área de Estacionamiento	44.00
Área Verde	249.78
Cuarto de Sucios	10.29
Baños al Publico	30.00
Baños de Servicio	12.61
Cuarto de Maquinas	9.50
Cuarto de Controles Eléctricos	7.89
Facturación	21.26
Área Libre y de Circulación	2551.44
Área Planta Alta (Oficinas).	49.40

Fuente: Proyecto Ejecutivo

Anexo IV. Cartografía y Planos

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

II.1.6.1. Uso del Suelo Seleccionado.

Se revisó la caracterización oficial de los usos de suelo en la zona para valorar la compatibilidad de inserción del proyecto. Para ello se consideraron los siguientes criterios:

- 1º. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y su área de influencia.
- 2º. Uso(s) del suelo permitido(s) en el sitio o área del proyecto, de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación.
- 3º. Uso del suelo propuesto por el proyecto.
- 4º. Uso del suelo condicionado o restringido de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación.
- 5º. Uso prohibido del suelo de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación.

II.1.6.2. Uso actual del suelo.

Según INEGI⁴ el territorio municipal tiene definidos dos principales usos de suelo: agrícola con un 23.99% y urbano con un 42.18%. La zona del proyecto se encuentra en una zona planamente urbana.

El predio de proyecto tuvo anteriormente un uso industrial, pues albergaba naves que fueron usadas como bodegas. La siguiente imagen, muestra una fotografía histórica del predio⁵

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla⁶ tiene como objetivos recuperar y crear áreas verdes, recreativas y espacio público, fomentar proyectos con una menor ocupación del suelo y mayor utilización. En este contexto, el predio se localiza dentro de un uso de suelo mixto en relación a la normativa para equipamiento urbano, como está definido en el PMDUS y normado a través del Código Reglamentario Municipal⁷.

Fotografía II.1. Vista panorámica antigua del predio.



Fuente: Street View – Google Earth (Orientación: sureste—noroeste
14Q 580150.57m E 2110849.24m N).

Anexo III. Reporte fotográfico.

⁴Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. 2009.

⁵Como puede observarse en las fotografías II.1 y II.2, el predio albergaba instalaciones de la denominada sociedad "Kaltex Fibers S.A. de C.V." (según la escritura de compraventa, Instrumento 7715 Vol. CXXX del 24 de marzo de 2015. Asimismo, se hace hincapié que el área actualmente ya no cuenta con edificación alguna.

⁶Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (D.O.F. 06 de Junio de 2007).

⁷Código reglamentario para el Municipio de Puebla (D.O.F. 31.12.2004 – Modificación: 24.08.2015).

Fotografía II.2. Vista panorámica actual del predio.



Fuente: Visita de Campo
(Orientación: Noreste - Suroeste 14Q 19° 05' 21.7" N 98° 14' 16.3" O).

Anexo III. Reporte fotográfico.

II.1.6.3. Usos permitidos del suelo en la zona de proyecto.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (2005-2008) considera el uso de suelo **Mixto Industrial – Habitacional – Comercial y de Servicios...** siempre bajo las modalidades que contempla la matriz de compatibilidad de usos y destinos del suelo.

El PMDUSP a través del COREMUN, incluye para la operación de estaciones de servicio, las condiciones de ubicación para nuevos establecimientos, sus radios de protección y amortiguamiento, recomendaciones de construcción y operación, además de usos de suelo colindantes⁸, estudio de impacto vial y estudio de impacto urbano.

Todas estas condicionantes han sido satisfechas, de manera que la autoridad emitió su factibilidad de uso de suelo, previa a la licencia de construcción que estará pendiente hasta conocer el resultado de la evaluación del impacto ambiental.

⁸Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (2005-2008), Tomo III Pág. 33

Uso de suelo propuesto por el proyecto.

La propuesta de esta iniciativa económica consiste en la construcción y operación de una estación de abastecimiento de combustibles hidrocarburos y servicios complementarios de conveniencia para usuarios. Existe compatibilidad con los instrumentos normativos del control de uso de suelo municipal.

Anexo III Gestiones Previas

II.1.6.4. Uso del suelo condicionado o restringido de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación.

No existen antecedentes de condicionamiento o restricción respecto del uso propuesto, toda vez que el predio del proyecto no se ubica en un área natural protegida de régimen federal, estatal o municipal. El PMDUSP⁹ no menciona restricción con respecto al servicio propuesto.

Por otra parte; según las disposiciones establecidas en el Código Reglamentario para el Municipio de Puebla, en sus artículos 720 y 721, fracción XVI, se han establecido las siguientes condicionantes¹⁰ a la autorización emitida del uso de suelo para el proyecto:

1. Contrato de Arrendamiento
2. Presentar resolutivo de impacto vial.
3. Dictamen Técnico de la Unidad Operativa de Protección Civil Municipal.
4. Autorización de Pemex.
5. Factibilidad de servicios agua y drenaje
6. Factibilidad energía eléctrica.
7. Manifestación de Impacto Ambiental.
8. Acuerdo de vecinos.
9. Estudio de Mecánica de Suelos.

Cabe hacer mención que todos los documentos ya han sido gestionados y no se presenta inconveniente alguno para su expedición; únicamente se encuentra corriendo el tiempo de espera establecido por las distintas instancias para la expedición de la documentación.

Uso prohibido del suelo de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación.

No existen antecedentes de prohibiciones respecto del uso de suelo propuesto por el proyecto a ejecutar.

⁹Programa Municipal de Desarrollo Urbano sustentable de Puebla (PMDUSP).

¹⁰ Deberán presentarse junto con la solicitud de Licencia de Construcción.

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

El predio de proyecto se ubica integrado a zonas habitacionales y de servicios, que tiene cubierto prácticamente el 100% de sus demandas de infraestructura, equipamiento y servicios municipales, como son:

- Infraestructura de comunicaciones, vialidades y controles de tráfico;
- Redes de agua potable y drenaje.
- Alumbrado público;
- Equipamiento de mercados, escuelas, centros de salud, centros religiosos, financieros, panteón; hoteles, museos, restaurantes, talleres de mantenimiento;
- Servicios de recolección de residuos sólidos urbanos, seguridad pública, urgencias médicas.

II.1.7.1. Urbanización.

El predio de proyecto se ubica dentro del área urbana de la Ciudad de Puebla. Según la carta urbana vigente y derivada del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (PMDUSP, 06 de Junio de 2007), se encuentra dentro del Tercer Subpolígono de Densidad Selectiva (3Z-DS); en dicha zona el uso de suelo para la instalación de la Estación de Servicio tiene compatibilidad limitada.

El área ya ha sido transformada y prácticamente esta en su totalidad urbanizada. Según el PMDUSP (2007) los objetivos son recuperar y crear áreas verdes, recreativas y espacio público, fomentar proyectos con una menor ocupación del suelo y mayor utilización. En este contexto, el predio se localiza dentro de un uso de suelo mixto en relación a la normativa para equipamiento urbano, no obstante la compatibilidad de la Estación de Servicio esta condicionada al cumplimiento del PMDUSP¹¹ y al COREMUN¹².-

¹¹ Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (D.O.F. 06 de Junio de 2007).

¹² Código reglamentario para el Municipio de Puebla (D.O.F. 31.12.2004 – Modificación: 24.08.2015).

Fotografía II.3. Vista aérea del predio y sus alrededores



Referencia:- altura de la vista 2.35km, fecha imagen: 07/04/2016, (GoogleEarth, 2016).

Equipamiento Urbano.

Se entiende al concepto *Equipamiento Urbano* para los propósitos del presente documento, como el conjunto de edificaciones y espacios, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en las que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas¹³. En función a las actividades o servicios específicos a que corresponden, pueden clasificarse en: equipamiento para la salud; educación; comercialización y abasto; cultura, recreación y deporte; administración, seguridad y servicios públicos.

El equipamiento urbano del entorno directo está representado principalmente por la vialidad Esteban de Antuñano, que ejerce una función planeada y permanente de apoyo en movilidad a las actividades económicas y sociales del sector. En la zona de influencia se localizan servicios de salud (IMSS), cultura (La Constancia Mexicana), turismo, (Hoteles y restaurantes), plazas comerciales y pequeños comercios.

¹³ Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, *Glosario de Términos sobre Asentamientos Humanos*, México, 1978.

Infraestructura Urbana.

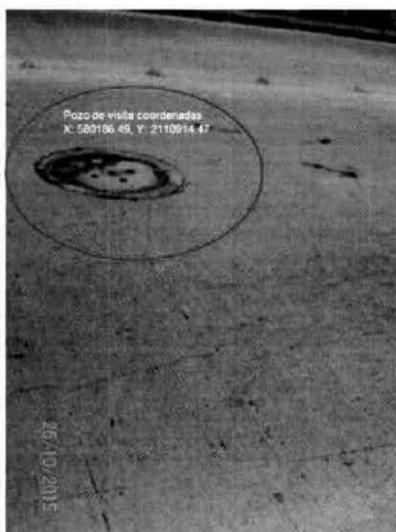
El predio de la Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V., cuenta con los requerimientos de infraestructura al contar con vialidades pavimentadas, semáforos, red de agua potable, red de drenaje sanitario y alcantarillado, red de energía eléctrica, alumbrado público y telefonía fija. En torno al proyecto existen líneas de energía eléctrica de alta y media tensión, colocadas en las laterales sobre las banquetas, además, se observa red de fibra óptica de telefonía de la empresa TELMEX.

Fotografía II.4. Infraestructura urbana 01.



Fuente: Elaboración propia /visitas de campo en la zona.

Fotografía II.4. Infraestructura urbana 02.



Fuente: Elaboración propia /visitas de campo en la zona.

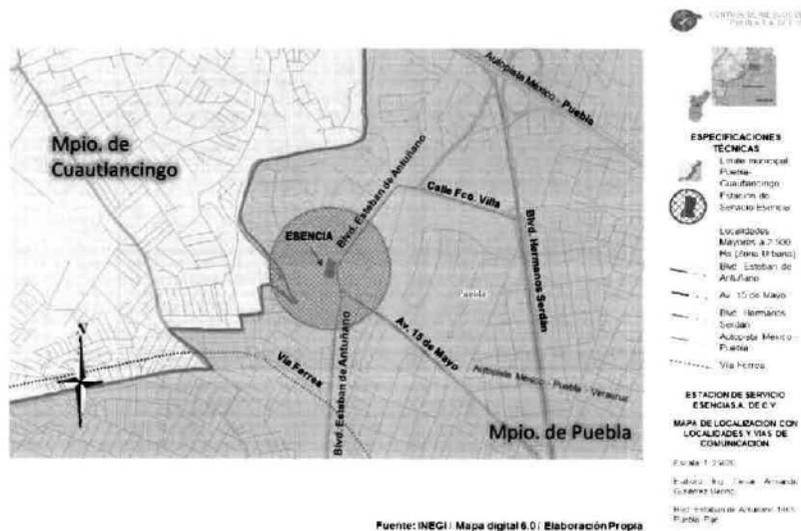
Particularmente, el proyecto considera la adecuación de instalaciones de agua potable, drenaje y energía eléctrica, estos servicios serán suministrados por Agua de Puebla y Comisión Federal de Electricidad respectivamente. Se construirá infraestructura de incorporación y desincorporación de vehículos para acceder a la estación de servicio y posteriormente reincorporarse a la vialidad.

Vías de Acceso

El proyecto “Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V.”, se ubica el Boulevard Esteban de Antuñano No. 1465, Col. La Ahogada, Puebla, Puebla; entre la Av. 15 de Mayo y la Calle Francisco Villa. El único acceso vehicular es por el Blvd. Esteban de Antuñano.

El carril de acceso a las instalaciones se ubica a mano derecha colindante con Blvd. Esteban de Antuñano en dirección Noreste a Suroeste, a 150 metros aproximadamente antes de llegar a la av. 15 de mayo.

Mapa II.2. Vías de acceso y localidades cercanas al sitio de estudio.



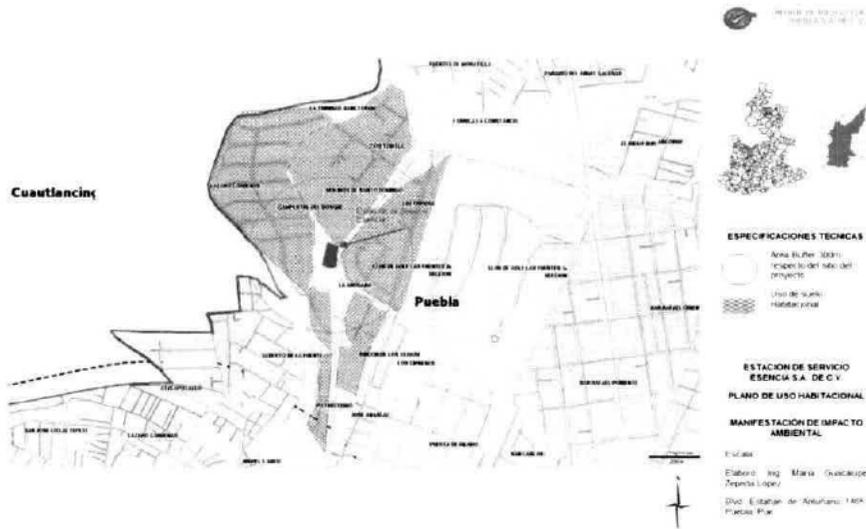
Fuente: Elaboración Propia – INEGI / Mapa digital 6.0

Anexo IV. Cartografía y Planos.

Servicios Urbanos.

La zona en que se ubica el proyecto cuenta con todos los servicios urbanos municipales que la ciudad capital presta en todo su territorio. Así se tiene servicio de recolección de residuos, de seguridad pública y bomberos, alumbrado, transporte colectivo, servicios de emergencia, mantenimiento de infraestructura municipal, etc., toda vez que se trata de una zona con un amplio uso de suelo habitacional.

Mapa II.3. Uso habitacional.



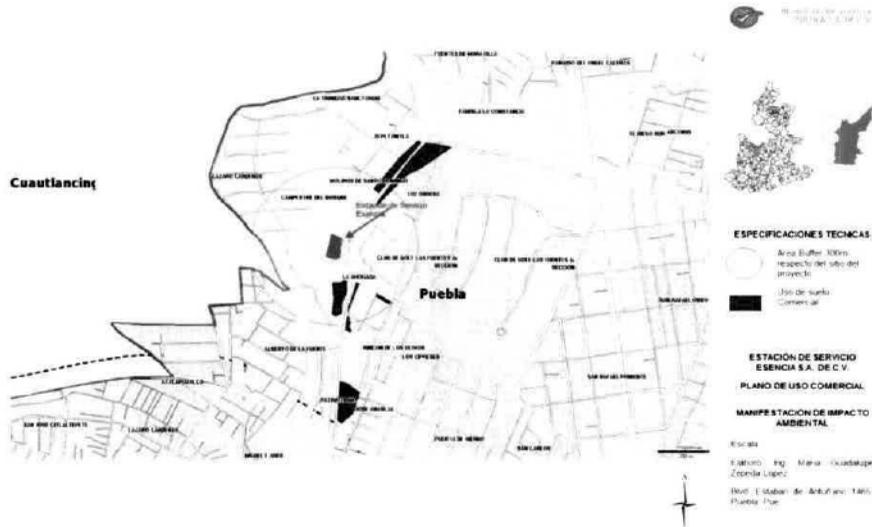
Fuente. Elaboración Propia – Google Earth

Las actividades económicas preponderantes en la zona, en términos de empleo ocupado es el comercial.

II.1.7.2. Disponibilidad de Servicios

El sitio propuesto para la Estación de Servicio se encuentra cerca de servicios públicos y privados, centros comerciales, servicios de profesionales y de reparación, gasolineras, gaseras y pequeños restaurantes.

Mapa II.4. Uso de suelo comercial y servicios.



Fuente: Elaboración propia, con Google Earth.

II.1.7.3. Servicios que serán implementados.

El sitio del proyecto colinda con el derecho de vía del Blvd. Estaban de Antuñano y se realizará la construcción de rampas de accesos al predio conectando el inmueble con esta vialidad, para permitir el acceso y salida de los usuarios. Además; el proyecto requiere la obtención del suministro de energía eléctrica, específicamente de la Comisión Federal de Electricidad; así como la factibilidad para el abastecimiento de Agua Potable, Saneamiento; ambas sin restricciones¹⁴.

¹⁴ Las factibilidades obtenidas para el presente proyecto, pueden consultarse en el Anexo 3 Gestiones Previas.

II.1.7.4. Requerimientos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

- Sanitarios portátiles: Se requerirá la contratación del servicio de letrinas portátiles para uso de los trabajadores; estos serán responsabilidad de la constructora, así para el mantenimiento como para el retiro de los residuos.
- Área de almacenamiento temporal: Se requerirá el emplazamiento de un área para almacenar temporalmente los materiales que no puedan estar a la intemperie, así como para la colocación de herramientas básicas. El área podrá, a juicio del contratista, tener anexo el espacio necesario para albergar a los contenedores de almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, y peligrosos, siempre que se encuentren aislados entre sí, debidamente señalizados y con adecuaciones que impidan su dispersión o infiltración al suelo.
- Señalamientos: Se delimitará y señalizará el área de trabajos y de circulación alterna, para indicar a los peatones y vehículos las restricciones o zonas de tránsito seguro dentro de la obra.
- Servicio provisional de agua potable: Para los trabajadores, se dispondrá de espacios con agua purificada en contenedores de 20 litros y vasos desechables.
- Maquinaria, equipo y vehículos de transporte de materiales: Se requerirá el uso de vehículos, maquinaria y equipo necesario para la ejecución de obra, la empresa contratista será responsable en cada caso de deberá vigilar su continuo y adecuado mantenimiento. Los equipos deberán ajustar y documentar su funcionamiento a las prescripciones normativas en materia ambiental.

II.2. Características del Proyecto.

II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características

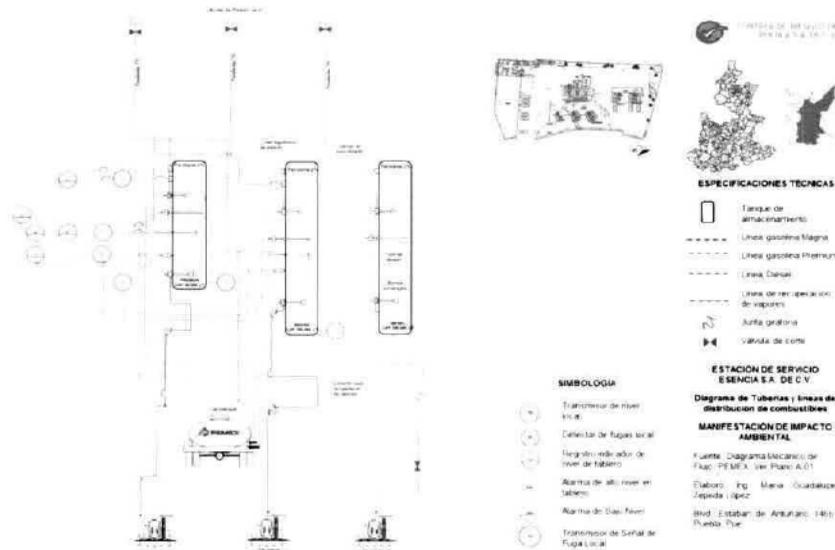
El proyecto consiste en la construcción y operación de una estación de abastecimiento de combustibles para vehículos automotores, su actividad radica en la compra y venta de gasolina Premium y Magna, Diésel y Aceites lubricantes.

La obra incluye la construcción de:

- 6 (Seis) Islas para el suministro de combustibles, con un total de 11 dispensadores.
- 3 Tanques de almacenamiento de las siguientes capacidades:
 1. 1 Tanque de 40, 000 lt para Gasolina Premium
 2. 1 Tanque de 80, 000 lt para Gasolina Magna
 3. 1 Tanque de 60, 000 lt para Diésel.

- Instalaciones conexas: área de estacionamiento, sanitarios públicos, sanitarios de servicio, cuarto sucio, cuarto de máquinas, cuarto de controles eléctricos, cuarto de limpios, oficinas, área verde, área libre y de circulaciones.
- Infraestructura: Eléctrica, hidráulica, sanitaria, cisterna para agua potable (20m³), red contra incendios, canaletas con trampa para la contención de derrames de hidrocarburos.
- Obras asociadas: Se construirán rampas de acceso para ingresar a la estación de servicio y posteriormente reincorporarse a la vialidad; el acceso derivará de la vía principal 'Blvd. Esteban de Antuñano'.

Mapa II.5. Vías de acceso y localidades cercanas al sitio de estudio.



Fuente: Diagrama Mecánico de Flujo. PEMEX. Ver Plano de Instalaciones Mecánicas

Anexo IV. Cartografía y Planos.

La distribución y dimensionamiento de espacios e instalaciones, fueron proyectadas mediante la elaboración de los siguientes planos, mismos que fueron consultados para llevar a cabo el análisis del presente estudio: Planta Arquitectónica, Planta de Conjunto, Cortes Arquitectónico, Instalación Sanitaria, Instalación de Agua y Aire, Instalación de Líneas de Producto, Proyecto Eléctrico, entre otros que detallan el proceso de implantación de la estación de servicio.

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

Para la etapa de preparación y construcción del sitio, será necesaria la contratación de personal para la ejecución de las obras y actividades correspondientes; siendo un total de 16 trabajadores. 12 de ellos serán contratados desde la etapa de preparación del sitio y 4 se integrarán posteriormente en la etapa de construcción (todos ellos empleos temporales), mismos que serán responsabilidad directa de la empresa contratista; la distribución del personal para estas etapas es la siguiente:

Tabla II.7. Empleos generados para la etapa de preparación del sitio

Personal	Cantidad
Superintendente	1
Albañil (Maestro)	1
Obrero	6
Operarios	2
Ayudantes	2
Total	12

Fuente. Proyecto Ejecutivo.

Tabla II.8. Empleos generados para la etapa de construcción

Personal	Cantidad
Superintendente	1
Albañil (Maestro)	1
Obrero	8
Operarios	2
Ayudantes	4
Total	16

Fuente. Proyecto Ejecutivo.

Una vez concluida la fase constructiva, la etapa de operación requerirá generar 30 empleos directos y permanentes, distribuidos en diferentes turnos de trabajo, los perfiles se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla II.9. Empleos generados para la etapa de operación y mantenimiento.

Personal	Cantidad
Administrador	1
Contador	1
Cajeros	1
Despachadores	23
Limpieza	1
Vigilancia	3
Total	30

Fuente. Proyecto Ejecutivo.

Se contempla la creación de tres turnos de trabajo (matutino, vespertino y nocturno); los horarios pueden ser variables, siempre respetando los tiempos permitidos para la distribución de jornadas, días de descanso y horarios de comida, tal como lo estipula la legislación vigente en la materia.

Recursos Naturales. Procedentes del sitio de proyecto.

La etapa de preparación del sitio y construcción de la Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V., no requerirá realizar trabajos de despalme, no obstante, sí la nivelación y excavación para la construcción de la cisterna, zanjas para la cimentación, fosa de contención y la instalación de los tanques de combustible, etc. Los materiales producto de los trabajos de demolición serán direccionados a un banco de tiro autorizado por la autoridad competente, en vehículos igualmente autorizados por la autoridad ambiental estatal.

Materiales pétreos de banco.

Se ocuparán materiales convencionales para la etapa de construcción, tales como, balasto (grava), arena, tepetate, cemento, cal. Independientemente de su volumen, los materiales pétreos a incorporar como insumos de la obra, deberán acreditar su procedencia autorizada por la autoridad ambiental competente.

A continuación, se enlistan los materiales a emplear:

- Balasto (Grava) de 0.20 m, con partículas hasta 4" de tamaño.
- Arena (Filtro) con un espesor de 0.20 m
- Tepetate (relleno).
- Tepetate Mejorado (Subrasante)
- Base Hidráulica (Base)
- Agua p/Riego y Compactación/Concretos
- Concreto F'c= 250 Kg/cm² (1,104 m³)
- Arena para concreto
- Grava para concretos Max. ¾"
- Acero de Refuerzo No. 4,5, y 6
- Cemento tipo Portland II

Para la extracción de materiales de banco, la autoridad ambiental estatal tiene una relación de establecimientos que se muestra en la siguiente tabla II.10 se enlistan los bancos de extracción de materiales ambientalmente autorizados al momento de la elaboración del presente estudio; cabe mencionar que el listado es informativo.

Tabla II.10. Banco de materiales pétreos autorizados.

LISTADO DE BANCOS DE EXTRACCIÓN AUTORIZADOS POR LA SECRETARÍA DE DESARROLLO RURAL, SUSTENTABILIDAD Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL, QUE CUENTAN CON AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL						
No.	Resolutivo Oficio No.	NOMBRE	DIRECCION	MUNICIPIO	TELEFONO	ESTATUS
1	SSAOTIA 01.1.2.2-11/485	Banco de Explotación de Pizarra Guinda	Inmueble Rústico Cacaluxini, Tlayehualancingo, Ahuacatlan	Ahuacatlan	2 43 56	AUTORIZADO
2	SDRSOT/043/13	Explotación y Trituración de Materiales Pétreos	Kilometro 33.5 de la carretera Federal Puebla- Tehuacán, Tepeaca, Pue.	Tepeaca	12232753011	AUTORIZADO
3	SDRSOT/942/13	Banco de extracción de material petreo arena	Parcela número 798 Z-1 p2/3 del Ejido de Tepatlaxco de Hidalgo, Puebla.	Tepatlaxco de Hidalgo, Pue	012232670201/ 12226517754/ 2224738492	AUTORIZADO
4	SDRSOT/753/13	Mina de Arena Tenorio el Pedregoso	Predio denominado "Tenorio el Pedregoso", Localidad de Tepatlaxco, Municipio de Tepatlaxco de Hidalgo, Puebla.	Tepatlaxco de Hidalgo, Pue	6164226	AUTORIZADO
5	SDRSOT/1098/13	Banco de Extracción de Material Pétreo (Arena)	Parcela Numero 789-Z1 P2/3 del ejido de Tepatlaxco de Hidalgo, Municipio de Tepatlaxco de Hidalgo, Pue.	Tepatlaxco de Hidalgo	01226511660/ 012226517754	AUTORIZADO
6	SDRSOT/1238/13	Extracción de arena del banco denominado Las Marías del Predio Ex Rancho de Tenorio	Kilometro 6 del tramo de la Carretera Federal Amozoc- Oriental, Municipio de Tepatlaxco de Hidalgo, Pue.	Tepatlaxco de Hidalgo	3688283	AUTORIZADO
7	SDRSOT/1684/2014	Extracción de Arena silice en una mina a cielo abierto en el Ejido de San Francisco Terrenillos	Ejido de San Francisco Terrenillos del Municipio de Chignahuapan, Pue.	Chignahuapan	5732506 0442223636169 0455959517371	AUTORIZADO
8	SDRSOT/1685/2015	Extracción de Arena en el predio Fraccion Quinta de Mexcattilahuac.	Fraccion Quinta de Mexcattilahuac, Municipio de San Nicolas Buenos Aires, Pue.	San Nicolas Buenos Aires	2224464062	AUTORIZADO
9	SDRSOT SMAOT 01.1-0390/2015	Aprovechamiento de Pizarra Jose Moises Gonzalez Mote	Predio Rústico denominado Tantulat, ubicado en el Barrio de Eloxichitan, Municipio de Ahuacatlan, Pue.	Ahuacatlan		AUTORIZADO

Fuente: SDRSOT, Puebla.

Para dar adecuado manejo a los residuos generados por el proceso constructivo, la autoridad ambiental estatal sugiere dos alternativas autorizadas. Para la toma de decisión sobre cualquiera de ellas, deberá cerciorarse sobre la vigencia de la autorización y de los vehículos que habrán de transportarlos.

Tabla II.11. Bancos de tiro autorizados.

SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL EN SU MODALIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y DEMOLICIÓN AUTORIZADOS						
No.	NOMBRE	Autorización	DIRECCION	MUNICIPIO	Coordenadas	ESTATUS
1	La Trituradora San Jerónimo, S.A. de C.V.	AA-011-300115-005080811/R3, DF-005-131114-002080811/R3 RE-004-300115-00080811/R3	Km. 7.5 Carretera Federal Puebla - Tlaxcala, Municipio de Puebla.	Puebla	19° 06' 17.57" N 98° 12' 39.16" W	AUTORIZADO
2	Predios denominados La Loma y Xaxalpa	DF-003-290714-002-120913/R1/M1	Municipio de Cuautlancingo, Puebla	Cuautlancingo	19° 06' 43" N 98° 17' 17" W	AUTORIZADO

Fuente: SDRSOT, Puebla.

Agua.

El suministro de agua a utilizar durante los trabajos de construcción del proyecto, se obtendrá por medio de carros-tanque. Los volúmenes a emplear serán bajos, pues sólo se utilizarán para humedecer el terreno con el fin de reducir las emisiones de polvo a la atmósfera antes de la actividad laboral. También se hará uso para actividades propias de albañilería. Los volúmenes aproximados a emplearse se muestran a continuación:

Tabla II.12. Consumo de Agua.

Etapa	Agua	Consumo ordinario	
		Vol. /mes	Origen
Preparación del sitio	Cruda	6,410 m ³	Pozo
	Tratada	-	-
	Potable	-	Comercial
Construcción	Cruda	300 m ³	Pozo
	Tratada	-	-
	Potable	-	Comercial
Operación y Mantenimiento	Cruda	-	-
	Tratada	-	-
	Potable	20 m ³ -	Comercial

Fuente: Proyecto Ejecutivo.

Se contempla que este recurso se almacenará en una cisterna que se construirá al costado derecho de la zona de oficinas, bajo el estacionamiento para empleados; dicha cisterna tiene una capacidad de 20m³ y abastecer las necesidades propias durante la etapa de construcción y durante la de operación y mantenimiento (abasteciendo servicios sanitarios, islas y, mantenimiento y riego de jardines).

Energía y combustibles.

Combustibles:

Los requerimientos de combustibles y lubricantes sólo serán directamente requeridos por el proyecto durante la etapa de preparación y construcción del sitio; y se obtendrán de otras estaciones de servicio del entorno. Se procurará que no exista almacenamiento de volúmenes mayores a la demanda de un día de trabajo para gasolina y/o diésel. Su resguardo temporal seguirá las previsiones normativas exigibles respecto a la identificación y condiciones físicas de sus contenedores, protección de la intemperie y medidas preventivas contra incendio.

Energía:

Durante la etapa de preparación y construcción no es necesario contar con energía eléctrica, debido a que las actividades serán diurnas y el equipo a emplear mecánico. Sin embargo, si las actividades de oficina, trabajos de soldadura u otros requieren de este servicio, para estos casos, la empresa contratista se responsabilizará de resolver el suministro, ya sea con planta generadora portátil o por contratación de una línea aérea provisional con la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Para la etapa de operación y mantenimiento, el servicio de energía eléctrica, será contratado con la CFE.

Maquinaria y equipo.

La maquinaria a utilizar para desarrollar el proyecto se enlista en la siguiente tabla, cabe mencionar que esta puede variar dependiendo de las necesidades del constructor y del tiempo que se prevea para la ejecución de la obra. Las operaciones de mantenimiento de maquinaria y equipo que deban desarrollarse dentro del predio, serán ejecutadas en un área en la que a juicio del contratista pueda asegurarse el control físico de los residuos generados y prevenir la contaminación del suelo. Los residuos peligrosos resultantes deberán ser colocados en recipientes cerrados, señalizados y enviados a su disposición final a través de empresa ambientalmente autorizada.

Tabla II.13. Maquinaria y Equipo a Emplear.

Maquinaria y Equipo a Emplear en la Etapa de Construcción		
Concepto	Cantidad	Ocupación (Meses)
Trascabo	1	1
Retroexcavadora	1	1
Vibro compactador (Bailarina)	5	1.5
Moto conformadora	1	1
Camión Volteo de 14 M3 de Capacidad	2	2
Revolvedora para concreto 1 saco	4	2
Camión con Grúa Titán de 15 Ton.	1	2

Fuente: Proyecto Ejecutivo.

Tabla II.14. Etapa de preparación del sitio y construcción. Consumo de combustibles diario.

Equipo	Cantidad	Consumo de Diésel por hora Lts	Horas de trabajo diario	Consumo diario de Diésel Lts	Consumo diario de Gasolina Lts
Trascabo	1	11.20	8	89.6	
Retroexcavadora	1	12.11	8	96.88	
Vibro compactador (Bailarina)	3	10.25	8	246.00	
Moto conformadora	1	25.00	8	200.00	
Camión Volteo de 14 M3 de Capacidad	2	13.11	6	157.32	
Revolvedora para concreto 1 saco	2	8.00	4		64.00
Camión con Grúa Titán de 15 Ton.	1	20.00	4	80.00	

Fuente. CAT. Caterpillar, estimación Propia.

Tabla II.15. Etapa de preparación y construcción. Consumo de combustible total.

Equipo	Consumo diario de Diésel Lts	Consumo diario de Gasolina Lts	Tiempo efectivo de uso (días)	Consumo total de combustibles (Lts)	
				Diésel	Gasolina
Trascabo	89.6		24	2,150.40	
Retroexcavadora	96.88		24	2,325.12	
Vibro compactador (Bailarina)	246.00		36	8,856.00	
Moto conformadora	200.00		24	4,800.00	
Camión Volteo de 14 M ³ de Capacidad	157.32		48	7,551.36	
Revolvedora para concreto 1 saco		64.00	48		3,072.00
Camión con Grúa Titán de 15 Ton.	80.00		48	3,840.00	
Subtotal Combustibles				29,522.88	3,072.00
TOTAL (Lts. por toda la obra)				32,594.88	

Fuente. CAT. Caterpillar, estimación Propia.

Se estima que se necesitarán alrededor de 32,594.88 L de combustibles para la operación de la maquinaria a emplear.

II.2.2 Programa general de trabajo

El tiempo estimado para realizar las actividades que se llevarán a cabo para la preparación del sitio y construcción es de 6 Meses.

Tabla II.16. Programa de Trabajo.

ETAPAS		TIEMPO EN MESES Y SEMANAS																							
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Gestión de Permisos y Factibilidades</i>		■	■	■	■																				
Preparación del Sitio	<i>Trazo y Nivelación</i>					■	■																		
	<i>Despalme</i>							■	■																
	<i>Excavaciones</i>									■	■	■	■												
Construcción	<i>Cimentaciones</i>													■	■	■	■								
	<i>Fabricación y Montaje de Estructuras y Tanques</i>														■	■	■	■	■	■	■				
	<i>Instalación hidráulica y Sanitaria y Eléctrica</i>																	■	■	■	■	■	■	■	■
	<i>Acometida y Subestación Eléctrica.</i>																	■	■	■	■	■	■	■	■
	<i>Recubrimientos</i>																		■	■	■	■	■	■	■
	<i>Pavimentaciones y Rampas de Acceso</i>																		■	■	■	■	■	■	■
	<i>Montaje de Sistemas y Equipos Diversos</i>																	■	■	■	■	■	■	■	■
	<i>Señalización</i>																						■	■	■
	<i>Abandono del Sitio y Limpieza</i>																							■	■
Operación y Mantenimiento	<i>Pruebas y Arranques</i>																							■	■
		30 Años																							

Fuente: Proyecto Ejecutivo.

II.2.3 Preparación del sitio.

La etapa de preparación del sitio consta de actividades de despalme y nivelación y excavaciones; la finalidad es garantizar que el área finalmente presenta las características necesarias para la edificación de la estación de servicio, garantizando la estabilidad de la construcción y la resistencia del suelo a las cargas que soportará. A continuación, se presenta la programación de actividades que engloba esta etapa:

Tabla II.17. Actividades propias de la preparación del sitio.

ETAPAS	TIEMPO EN MESES Y SEMANAS																							
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación del Sitio	Trazo y Nivelación				■																			
					■																			
									■															

Fuente: Proyecto Ejecutivo.

Trazo y nivelación.

Se llevarán a cabo actividades topográficas de campo y gabinete que tienen como finalidad la determinación exacta de la ubicación y nivelación de la superficie del sitio sobre el cual se plantará el proyecto. En esta etapa, consta en la realización del trazo general de ejes para desplante de cimientos, columnas y castillos.

Despalme.

La etapa consistirá en la remoción de material superficial existente en el predio, serán principalmente acciones de demolición de construcciones pre-existentes y limpieza del área, para dar lugar a los trabajos de nivelación hasta alcanzar la altura de desplante. Los residuos resultantes serán trasladados a bancos de tiro autorizados por la autoridad competente.

Excavaciones.

Contando con una buena preparación del sitio y cumpliendo el terraplén de relleno con las pruebas de compactación indicadas en el estudio de mecánica de suelos, se procederá a efectuar las excavaciones para la introducción de cimientos, drenajes de aguas negras, pluviales y de proceso (aguas aceitosas y residuos

combustibles), así como, excavaciones para las islas, fosa de contención para el alojamiento de los tanques (contemplando para está una profundidad de 5.5m), la construcción de la cisterna, cimentación del anuncio distintivo, etc.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Adecuaciones Básicas y de Acceso

Para la preparación del sitio será necesario construir provisionalmente una residencia de obra, un área de maniobra de maquinaria requerida y se colocaran baños provisionales portátiles, se construirá un almacén temporal para los residuos que se generen durante la preparación del sitio.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizarán provisionalmente depósitos de agua potable para consumo humano y un generador portátil de energía eléctrica para contar con alumbrado suficiente para cuando se requiera además para alimentar el sistema de cómputo necesario para la residencia de obra.

Se delimitará con señalamientos el área de peligro y circulación alterna, para indicar a los peatones y vehículos dichas restricciones. Al término de la obra se llevará acabo el desmantelamiento y retiro del sitio de la caseta o bodega, anuncios y señalamientos, sanitarios, etc., estas actividades serán responsabilidad de la empresa contratista.

Respecto a la maquinaria, equipo y vehículos de transporte de materiales que se utilizarán en la preparación y construcción del proyecto, serán responsabilidad del contratista su compra, renta o si son propiedad suya. Por lo anterior la empresa contratista deberá vigilar su continuo mantenimiento, para que tengan una adecuada operación.

II.2.5 Etapa de construcción

La etapa de construcción involucra las actividades listadas en la siguiente tabla y se describen subsecuentemente:

Tabla II.18. Actividades propias de la etapa de construcción.

ETAPAS	TIEMPO EN MESES Y SEMANAS																							
	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Construcción	Cimentaciones																							
	Fabricación y Montaje de Estructuras y Tanques																							
	Instalación hidráulica y Sanitaria y Eléctrica																							
	Acometida y Subestación Eléctrica.																							
	Recubrimientos																							
	Pavimentaciones y Rampas de Acceso																							
	Montaje de Sistemas y Equipos Diversos																							
	Señalización																							
	Abandono del Sitio y Limpieza																							

Fuente: Elaboración propia.

Cimentaciones.

Al contar con las excavaciones de la fase anterior se procederá a construir los cimientos; siguiendo el trazo de acuerdo con los planos del proyecto; definiendo las áreas para: las islas de despacho de combustibles, fosa de contención de los tanques de combustible, cimientos de oficinas, baños y bodegas, colocación del acero de refuerzo y concreto en la cisterna, bases para la techumbre de las zonas de despacho, base del anuncio distintivo de identificación de la Estación de Servicio, etc.

Fabricación y Montaje de Estructuras y Tanque.

Posterior a la cimentación, se procederá a la colocación de cimbras, acero de refuerzo, cadenas, castillos y columnas, como base para la edificación de:

Oficinas, sanitarios, baños, bodegas.

Después de haber efectuado la construcción de cimentaciones de las oficinas, sanitarios, baños, bodegas, como está indicado en el proceso anterior se procederá a construir los muros de block, con sus correspondientes castillos, dalas y cadenas, al contar con muros enrasados en el primer nivel se procederá a efectuar la colocación de acero de refuerzo en las losa de entrepiso para efectuar el colado correspondiente para continuar con los muros, castillos y dalas del segundo nivel de oficinas y contar con los muros enrasados hasta la parte indicada en el proyecto y se procederá a efectuar el colado final de la losa de azotea, en cada fase de construcción se cuidará y vigilará dejar ahogadas las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, telefónicas y de redes.

Tanques

Se efectuará el montaje de tanques que cumplan con las especificaciones solicitadas por Pemex, previamente debió realizarse una excavación por medios mecánicos, la cual debe estar compactada en sus camas de corte y nivelada para la recepción del sistema de almacenamiento.

Nota: Por las características del cajón para alojar los tanques de almacenamiento de combustible, generalmente empacados en grava y a una profundidad media de 5.5 m, la capacidad de carga admisible se calcula de 7 t/m² para solicitaciones estáticas y de 9 t/m² para la acción combinada de cargas estáticas y accidentales por sismo.

Una vez colocados los tanques y con sus correspondientes correas de sujeción se procederá a rellenar el área vacía con gravilla o material de relleno en todos los espacios vacíos entre los tanques y el cajón esto para garantizar la sujeción correcta de los tanques. Los materiales de relleno pueden ser: arena limpia, sin basura y debe estar bien compactada, grava de río limpia de tamaño 1/8 a 3/4 sin superficies filosas; o la utilización de piedra molida aprobada por el fabricante.

A continuación, se mencionan los accesorios a ser instalados para la operación y uso de los tanques de almacenamiento:

- Bomba sumergible para cada tanque
- Bocatoma de Llenado

- Sistema de Monitoreo.
- Sistema de Recuperación de vapores.
- Accesorios de Purga.
- Sistema de Monitoreo de Espacio Anular.

Se procederá a colocar e instalar las tuberías que va a los dispensarios, así como las tuberías para retorno de vapor de dispensadores, todas debe de ir protegidas por una tubería estructural de 4". Se continúa con la fabricación de una losa de concreto hidráulico sobre la superficie donde se encuentra el tanque de almacenamiento, finalmente sobre la losa de concreto hidráulico se colocan defensas y orificios que sirven como accesos a los contenedores.

Instalación hidráulica, Sanitaria y Eléctrica

La instalación hidráulica, sanitaria y eléctrica se ejecutará según los requerimientos del proyecto. En este se incluye la infraestructura para el abastecimiento y conexión de agua potable y alcantarillado a la red municipal.

Asimismo, la instalación eléctrica se realizará conforme a las especificaciones del proyecto, el cual incluye el abastecimiento eléctrico en oficinas, alumbrado público, etc.

Anexo IV Cartografía y Planos

Cisterna.

Se hará una excavación en caja por medios mecánicos para alojar a la cisterna con una capacidad de 20,000 litros; posteriormente, en su proceso de fabricación se procede a tender una losa de concreto reforzado que servirá como cimentación y como sistema de piso para la cisterna.

Se levantarán muros con material común de tabique rojo recocido, dalas y castillos de concreto reforzado para darle confinamiento a los muros. A los muros interiores de la cisterna se les colocará una malla electro soldada y serán repellados con mortero, para evitar fisuras que filtre agua al subsuelo.

El sistema de techo podrá ser de una losa prefabricada de vigueta y bovedilla o en su caso una losa maciza de concreto reforzado con abertura con tapa de 50x 50 cm, para poder entrar y hacer la limpieza a la cisterna.

Anexo IV Cartografía y Planos

Sistema de Drenaje

Todas las instalaciones serán provistas de un sistema adecuado de drenaje para impedir la acumulación de agua dentro de las mismas; la instalación hidráulica y sanitaria se ejecutará según los requerimientos del proyecto. Se contará con drenajes separados como:

- Drenaje pluvial.
- Drenaje de aguas negras.
- Drenaje de Aguas Aceitosas (incluyendo trampa de combustibles).

Anexo IV Cartografía y Planos

Trampa de Combustible.

Se instalarán rejillas colectoras, así como un sistema eliminador de combustibles a fin de captar las aguas de lavado, así como los posibles derrames de combustibles, antes de continuar su paso hacia los colectores municipales.

Anexo IV Cartografía y Planos

Acometida y Subestación Eléctrica (Abastecimiento de energía eléctrica).

Para contar con la alimentación eléctrica definitiva se realizarán los trámites correspondientes de gestión de instalación del servicio de energía eléctrica, se hace hincapié, que la instalación se ejecutará conforme a lo establecido en el proyecto eléctrico (planos de instalaciones eléctricas) con la finalidad de proporcionar un servicio confiable a la estación de servicio, asimismo se verificará que se utilice material suficiente en cantidad y calidad. Concluida la instalación y conexión se efectuarán las pruebas de aceptación de las instalaciones y equipos eléctricos instalados por un laboratorio y perito autorizado, con la finalidad de obtener el dictamen de verificación de instalaciones eléctricas correspondiente.

Recubrimientos.

Los recubrimientos se basarán en lo establecido por el proyecto constructivo, haciendo uso de azulejos, losetas, así como revocado pulido o rustico según el área y el diseño de interiores y exteriores.

Instalación de accesorios y otros.

Se colocarán accesorios para baño, topes para puertas, barandal, puertas de acceso y ventanas, cristalería, etc.

Pavimentaciones y Rampas de Acceso

Se contempla la construcción de vialidades de acceso a la estación y área de estacionamiento, el área de despacho de combustible, así como el área libre para la circulación de vehículos ligeros y pesados.

Por tal motivo, el proyecto constructivo plantea el diseño de un pavimento de tipo rígido, con una carpeta de concreto hidráulico elaborado en planta con capas de calidad de base y subrasante. Los materiales que se utilizarán para la construcción de la base, cumplirán con los requisitos de calidad estipulados por la SCT en la Norma N-CMT-4-02-003/04. En la tabla siguiente se presenta la estructura del pavimento deseada:

Tabla II.19. Estructura de pavimentos.

Capa	Espesor (cm)	Tratamiento
Losas de concreto hidráulico	20	Concreto hidráulico con módulo de ruptura MR de 42 kg/cm ² . Se deberán formar tableros con tamaño máximo de 5 m por lado; se contemplarán pasajuntas, barras de amarre, juntas longitudinales y transversales y sellos, y/o lo que indique el proyecto estructural.
Riego de impregnación	1.5 l/m ²	Producto asfáltico de rompimiento medio, que cumpla con las normas de calidad vigentes para riego de impregnación de la SCT
Base	20	Conformada con material de buena calidad importado de banco, que cumpla con las normas de calidad vigentes para base hidráulica de la SCT, nivelada y compactada al 100% de su Peso Volumétrico Seco Máximo, con VRS mínimo de 100%
Subrasante	30	Formada con material de buena calidad importado de banco ("tepetate"), que cumpla con las normas de calidad vigentes para subrasante de la SCT, nivelada y compactada al 100% (+/-2%) de su Peso Volumétrico Seco Máximo, con VRS mínimo de 20%
Terraplén	Variable	Formada con material de buena calidad importado de banco ("tepetate"), que cumpla con las normas de calidad vigentes para terraplén de la SCT, nivelada y compactada al 95% (+/-2%) de su Peso Volumétrico Seco Máximo, con VRS mínimo de 10%

Fuente: Proyecto Ejecutivo / Mecánica de Suelos.

La longitud de frente disponible para accesos, comprende un total de 67.25m; la inclinación de acceso va de 0.00m (N.P.T.) a +0.15m (N.P.T.). En cuanto al desnivel entre el terreno y la rasante de la avenida, será necesaria la conformación previa de un terraplén y la construcción respectiva del muro de contención

Limpieza y retiro de instalaciones provisionales

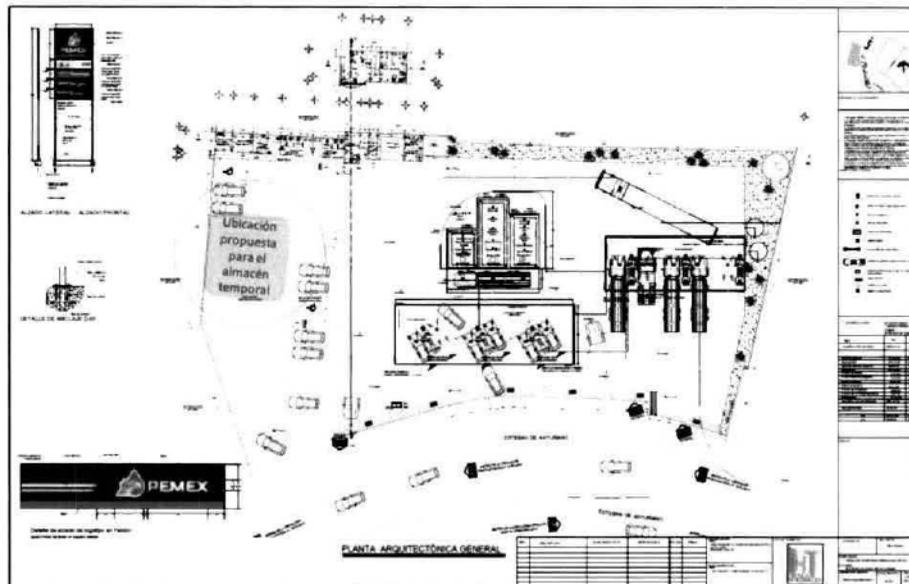
La empresa contratista retirará paulatinamente la maquinaria y equipos empleados durante cada etapa de avance en la construcción, así como, los almacenes temporales de sustancias y residuos, campamentos o análogos. Se retirarán los residuos de la obra disponiéndolos en el sitio que el H. Ayuntamiento de Puebla determine. Las sustancias y residuos considerados como peligrosos por la normatividad vigente, serán manejados y documentados de conformidad con la misma.

Instalación de servicios de apoyo.

Paralelamente al inicio de construcción, se llevará a cabo la instalación de un almacén temporal para el resguardo de materiales, equipo, maquinaria y residuos; este será desmantelado una vez concluida la etapa de construcción o antes si es necesario. Se evitará la acumulación de material; por lo cual se propone un almacén temporal de 12m² únicamente para resguardo de herramienta en uso y material programado para uso a la brevedad y el almacenamiento del material sobrante diario, para su uso al día siguiente.

La ubicación del almacén se propone en la parte Sur-poniente del predio, esto con la finalidad de obstaculizar lo menos posible las maniobras realizadas durante el proceso de construcción, asimismo se recomienda mantenerlo alejado de los límites del predio mejorando la seguridad del equipo, herramienta y material que se tenga a resguardo. Cabe mencionar que las instalaciones del almacén temporal se ajustarán a las demandas constructivas y a las previsiones normativas en materia de seguridad y medio ambiente.

Mapa II.6. Ubicación propuesta para el almacén temporal.



Fuente: Plano Arquitectónico.

Áreas verdes

Como última etapa, se acondicionará el área verde, la cual corresponde al 0.07% del total del proyecto; de acuerdo con la arquitectura del paisaje establecido por el proyecto, se hará uso de plantas y árboles ornamentales; mismos que presenten una alta probabilidad de supervivencia y no requieran cuidados extremos para su crecimiento.

Señalamientos.

Se colocarán señales restrictivas, preventivas e informativas de destino. Además se pintarán líneas en el piso para indicar la separación de carriles, para cruce de peatones, etc.

Montaje de Sistemas y Equipos Diversos

Sistema de suministro de combustibles.

Se instalarán 6 (seis) Islas para el suministro de combustibles, con un total de 11 dispensadores; 3 de ellas para el despacho de gasolina Magna y Premium (con 4 mangueras cada uno) y 3 para abastecimiento de combustible diésel (dos de ellas con dos mangueras cada uno y la última con una sola manguera).

Los módulos recibirán alimentación desde los tanques de almacenamiento por medio de las bombas sumergibles.

Sistema de Almacenamiento de Combustible.

Se conforma por tres tanques de doble pared de acero, un tanque de almacenamiento de capacidad de 80,000lt para gasolina Magna –sin, un tanque de almacenamiento de 40,000lt para gasolina Premium y un tanque de almacenamiento de 60,000lt para diésel.

Anexo IV Cartografía y Planos

Sistema de Suministro de Aire Comprimido para Neumáticos.

En cada módulo se cuenta con una toma de aire comprimido. La operación es comandada por un compresor ubicado en el cuarto de máquinas, funciona con un sistema automático de arranque y paro localizado en cada dispensario.

Servicio de Agua para Radiadores y Lavado de Parabrisas.

En cada módulo se cuenta con una toma de agua, la cual es suministrada desde una cisterna con capacidad de 20 m³, que abastece agua para la estación de servicio. Se colocará el señalamiento distintivo de acuerdo con las especificaciones señaladas por PEMEX; las especificaciones para este señalamiento en particular se observan en el plano arquitectónico del proyecto.

Sistema de conducción de producto.

Las líneas de conducción del combustible de la zona de tanques a las áreas de despacho será con tubería flexible de doble pared, fabricadas en polietileno de alta densidad de acuerdo a las especificaciones establecidas por PEMEX, Las tuberías de gasolina y diésel y recuperación de vapores, estarán alojadas en trincheras de concreto armado, deberán ser cubiertas sobre una cama de 15 cm de material de relleno (arena preferentemente) y deberán ser cubiertas con el mismo material; las tapas de las trincheras deberán contar con juntas de expansión.

Anexo IV Cartografía y Planos

Sistemas de seguridad en los tanques.

- Bocatoma de Llenado
- Sistema de Monitoreo.
- Sistema de Recuperación de vapores.
- Accesorios de Purga.
- Sistema de Monitoreo de Espacio Anular.

Pruebas y arranques

Ya contando con todos los equipos colocados se procederá a efectuar las pruebas de confiabilidad y de operación segura por lo que se efectuarán las pruebas que sean necesarias como son las pruebas hidrostáticas del tanque y tuberías, pruebas neumáticas, pruebas eléctricas, pruebas de escurrimiento de drenajes, pruebas de operación de las bombas dispensadoras, al contar con estas pruebas se conjuntará estos reportes para contar con el expediente de pruebas y confiabilidad de operación de la estación de servicio.

II.2.6. Operación y mantenimiento.

Al concluir la etapa de construcción y las actividades de limpieza y acondicionamiento, la estación de servicio estará en condiciones de operación. Se plantea una logística operativa soportada en los procedimientos que establece PEMEX; y las disposiciones establecidas en la NOM-EM-001-ASEA-2015

1. Recepción y descarga del combustible

- Arribo del carro-tanque al establecimiento;
- Verificación del producto;
- Descarga del producto;
- Partida del carro-tanque.

2. Despacho de combustibles

- Carga de combustible al vehículo.
- El cobro del combustible.

II.2.6.1. Operación de servicios de conveniencia.

Las provisiones constructivas destinadas a alojar a los servicios comerciales de conveniencia son complementarias a la actividad principal de la estación de servicio que es el abastecimiento de combustible. Su funcionamiento u operación deberá ajustarse a las mismas medidas preventivas ambientales y de seguridad previstas para la estación de servicio.

Los servicios de conveniencia que puedan ser ubicados en el área comercial (proyectada a futuro) son complementarios a la actividad principal que es el abastecimiento de combustible; asimismo, cabe hacer mención que dichos servicios de conveniencia, se consideraran a futuro y no se encuentran definidos, siendo completamente independientes, sin embargo su funcionamiento u

operación deberá ajustarse a las mismas medidas preventivas ambientales y de seguridad previstas para la estación de servicio.

II.2.7. Otros Insumos.

No se prevé el uso de insumos distintos de los descritos para la etapa de preparación del sitio y construcción ya citados, no obstante, la etapa de operación previene el manejo de insumos distintos a las gasolinas y el diésel, que serán objeto de acopio y venta al menudeo en las áreas de despacho de combustibles, tales como aceites lubricantes, líquidos refrigerantes, etc.

II.2.7.1 Sustancias peligrosas

Preparación del Sitio y Construcción.

Durante la preparación del sitio y durante la construcción de la obra se contempla el consumo de algunas sustancias o productos con potencial de impacto al ambiente, como son diésel, gasolina, lubricantes, aditivos, etc., requeridos exclusivamente para la maquinaria y equipo pesado que interviene directamente en la obra.

Los combustibles a manejar durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción serán: diésel y gasolina, los cuales se emplearán para el funcionamiento de la maquinaria y de los vehículos que intervengan de manera indirecta como lo son los camiones que transporten los materiales, camiones de volteo, carro-tanques que transportarán el agua, así como de los vehículos del personal que supervisará los avances de construcción de la Estación de Servicio.

Los combustibles no se almacenarán en la obra ya que éstos serán suministrados todos los días y según se vaya requiriendo de las estaciones de servicio aledañas a la zona de trabajo.

Se estima que se necesitarán alrededor de 32,594.88 L de combustibles, mismos que serán suministrados en las estaciones de servicio cercanas a la zona a la obra según los requerimientos de los vehículos y maquinaria, con la finalidad de que no exista almacenamiento de líquidos combustibles durante la preparación y construcción del proyecto.

Tabla II.20. Tabla de combustibles.

*Nombre comercial	CAS ¹	Edo. Físico	Tipo de envase	Características CRETIB ²					
				C	R	E	T	I	B
*Diésel	68476-34-6	Líquido.	Sin envase				x	x	
*Gasolina Premium	8006-61-9		Sin envase				x	x	
*Gasolina Magna	8006-61-9		Sin envase				x	x	
*Aditivo	ND		Plástico				x	x	
*Aceite Hidráulico	ND		Plástico				x	x	

Fuente. HDSS de Materiales. *Destino o uso final: Combustible. * Uso que se le da al material sobrante: combustible. * Etapa o proceso: Preparación y Construcción.

Operación y Mantenimiento.

El giro del proyecto será la compra-venta de combustibles y lubricantes PEMEX, por lo anterior durante la operación de sus instalaciones se deberá seguir con los lineamientos establecidos por Petróleos Mexicanos, para su adecuada manipulación, debido al grado de peligrosidad del objeto comercial se deberá tener presente las siguientes características genéricas de las sustancias a emplear:

Como se observa en la *Tabla II.21* los compuestos anteriores son considerados como peligrosos, por ello se exigirá la capacitación y contratación de personal para el manejo y manipulación de sustancias consideradas como peligrosas. Por ello a continuación se presentan las características físicas y químicas de las sustancias a manipular.

Tabla II.21. Características de las sustancias o combustibles.

Propiedades	Diésel sin plomo	Gasolina sin plomo	Aceite automotriz	Aditivo estándar
Estado físico a temperatura ambiente	Líquido	Líquido	Líquido	Líquido viscoso
Color	Claro, incoloro	Claro y brillante	Marrón claro	Líquido brillante de color ámbar
Olor	Característico	Característico	Característico	Característico
Temperatura de descomposición	250° C app	250° C app	ND	ND

Propiedades	Diésel sin plomo	Gasolina sin plomo	Aceite automotriz	Aditivo estándar
Temperatura de ignición	> 250° C	> 250° C	ND	ND
Punto de inflamación	> 55° C	-40° C	280° C	190° C
Densidad	0.81 gr/cm3	0.75 gr/cm3	ND	0.8721 a 15.6° C, Kg/L
Presión de vapor	1 mm Hg a 20° C	< 0.7 Pa a 20° C	< 0.5 Pa a 20° C	ND
Solubilidad en agua	Insoluble	Insoluble	Insoluble	Insoluble
Estabilidad química	Estable	Estable	Estable	Estable

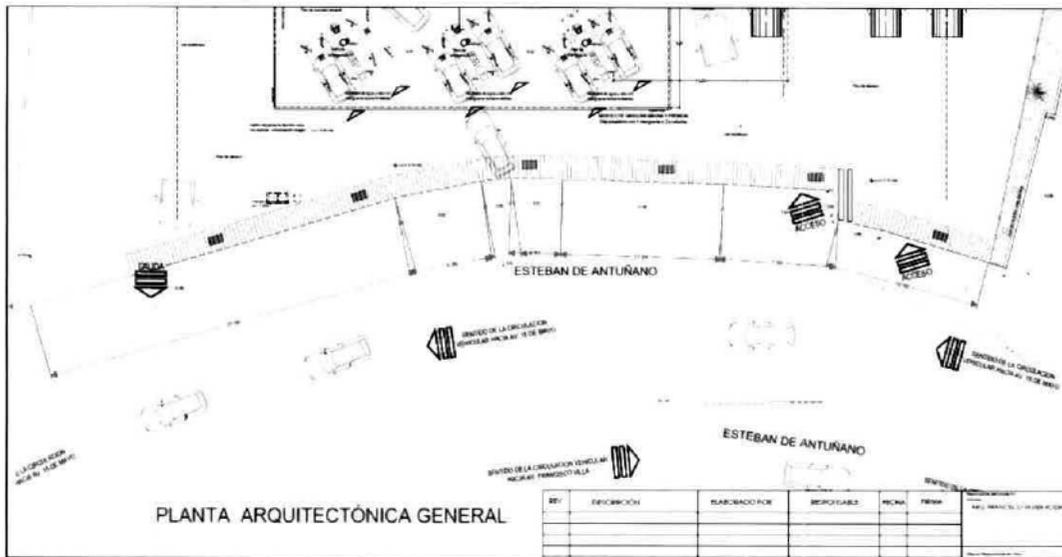
Fuente: Hojas de seguridad de la Organización Panamericana de la Salud. (2000). México, D.F.

II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto.

Rampas de Acceso.

Con la finalidad de cumplir con un acceso y salida adecuados a la estación de servicio se procederá a efectuar el trazo de las rampas correspondientes, así como su recubrimiento con el uso concreto hidráulico, el n.p.t. será de 0.00 a 0.15mts. (Bajo las consideraciones del apartado Pavimentaciones y Rampas de Acceso).

Mapa II.7. Acercamiento a zona de acceso y salida.



Fuente: Plano Arquitectónico

Anexo IV. Cartografía y Planos.

II.2.9. Etapa de abandono del sitio

El presente estudio no contempla la etapa de abandono del sitio al término de su vida útil. Si bien se estima un horizonte de 30 años de duración en operaciones, la permanencia de las instalaciones depende de la rentabilidad de la inversión; es decir, el tiempo de permanencia operativa del proyecto puede reducirse en función de la rentabilidad. En cualquier caso, con toda oportunidad se gestionará el abandono del sitio o cambio en las instalaciones o de uso de suelo, de conformidad con la normatividad vigente en el momento de la propuesta.

II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.10.1. Emisiones a la atmósfera.

Etapa de preparación del Sitio y Construcción.

Entre las emisiones de contaminantes a la atmósfera se encuentran las partículas y polvos generados por el movimiento de tierras, si estos trabajos se realizan en temporada de estiaje, además de los trabajos de demolición. En su momento estas serán de baja intensidad, de extensión parcial, persistencia fugaz, con recuperabilidad inmediata y de efectos indirectos. En su caso y para su control, se propone humedecer la tierra antes de realizar extracciones o trabajar en ella y cuando sea transportado el material, los vehículos serán cubiertos, con el fin de no liberar residuos al entorno.

Por lo referente a los gases y humos de la combustión interna de los vehículos, maquinaria, y equipo que intervendrán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se deberá asegurar que aquellos obligados a cumplir valores máximos permisibles de emisión, se ajusten a las medidas de control en los diferentes instrumentos de gestión como lo son las Normas Oficiales Mexicanas y los programas de verificación de emisiones liberadas por los diferentes tipos de vehículos.

- NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (DOF 6/marzo/2007).
- NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible (DOF 13/septiembre/2007).

Etapas de Operación y Mantenimiento.

La afectación atmosférica a causa de la operación de la estación de servicio, se debe a la generación de olores y traza de gases de hidrocarburos producto de las siguientes actividades:

1. El llenado y respiración de los estanques subterráneos de almacenamiento de combustible es la principal fuente de emisión de vapores de gasolina. La cantidad de emisiones depende de varios factores: el método y regulación de llenado, la configuración del tanque y la temperatura, presión de vapor y composición de la gasolina, y
2. Durante el llenado del tanque del vehículo, con mayor razón si existe derrame en el tanque de combustible del vehículo por algún exceso de llenado, por chorreo de mangueras, excesos de llenado o posibles fugas de combustible en el tanque de los vehículos. Las emisiones más frecuentes son producidas por la gasolina como material inflamable. El diésel por ser solamente material combustible, requieren aumento artificial de temperatura para desprender vapores.

II.2.10.2. Residuos Peligrosos.

Etapas de preparación del sitio y construcción.

De acuerdo con la normativa vigente, se consideran residuos peligrosos cuando presentan algunas de las siguientes características: toxicidad, inflamabilidad, reactividad o corrosividad.

Los residuos peligrosos que se generarán en esta etapa serán producto del mantenimiento menor de la maquinaria y equipo, es decir: materiales sólidos impregnados con gasolina o diésel etc. y envases vacíos con aceites o aditivos (probable generación); los cuales deberán ser manejados por la empresa constructora, de acuerdo con el Reglamento en materia de Residuos Peligrosos de la LGEEPA y la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, su listado y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente (DOF 23/junio/2006).

La supervisión a ejercer durante las etapas de preparación del sitio y construcción, habrán de asegurar el cumplimiento de las previsiones en materia de generación y manejo adecuado de los residuos peligrosos.

Las cantidades aproximadas que se generarán durante la etapa de construcción de la obra aquí descrita se enlistan a continuación:

Tabla II.22. Residuos Generados etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

Tipo de residuo	Generación estimada por mes
Aceites lubricantes gastados	57 litros por máquina de más de 16 ton
Textiles impregnados	3 kilogramos por equipo
Envases vacíos con aceites o lubricantes, etc.	3.750 kilogramos por equipo
Filtros automotrices de aceite	N/D
Tierra o suelo contaminado por algún derrame.	N/D

Fuente. Elaboración propia.

La generación total estimada durante el tiempo efectivo de trabajo de máquinas y equipo, se estima en los siguientes volúmenes:

Tabla II.23. Residuos sólidos por tiempo efectivo de obra.

Tipo de residuo	Generación en 5.5 meses
Aceites lubricantes gastados	903.50 lts.
Materiales sólidos impregnados con grasas y aceites.	20.00 kgs.
Envases vacíos con aceites, grasas etc.	25.00 kgs.
Filtros automotrices de aceite	40.825 Pzas.
Tierra o suelo contaminado por algún derrame.	N/D

Fuente: Elaboración Propia.

**Etapa de operación y mantenimiento.*

Los residuos generados por el proyecto durante esta etapa pueden ser:

- Residuos líquidos, sólidos o semisólidos producto de la limpieza de las cisternas de almacenamiento de combustibles y de los equipos de almacenaje y transporte;
- Aceite usado proveniente del mantenimiento de bombas y filtros;
- Textiles contaminados, materiales de absorción (para derrames) y paños de limpieza;
- Envases, plásticos o metálicos, contaminados con aceites, o de aditivos automotrices.

Los materiales y residuos considerados como peligrosos a partir del inicio de operaciones de la estación de servicio, serán manejados de conformidad con las previsiones normativo-ambientales vigentes. Esto incluye el registro como generador de residuos peligrosos y la implementación de su Plan Integral de Manejo de Residuos.

II.2.10.3. Residuos Sólidos Urbanos

Etapas de Preparación del Sitio y Construcción; Operación y Mantenimiento.

Se generarán residuos domésticos procedente de alimentos ingeridos por los trabajadores, residuos reutilizables y/o reciclables de los empaques de estos y residuos orgánicos como los restos vegetales. Todos se colocarán en contenedores debidamente etiquetados, distribuidos en los diferentes frentes de trabajo, para que posteriormente sean trasladados al lugar dispuesto por las autoridades municipales.

El volumen a generar no requiere contrato especial de recolección y disposición final, por lo que la gestión de residuos sólidos urbanos se incorporará a la ruta de recolección de los servicios urbanos municipales.

II.2.10.4. Residuos de Manejo Especial y Materiales de Construcción.

**Etapas de preparación del sitio y construcción.*

Durante la etapa de preparación y construcción de la obra se generarán residuos sólidos no peligrosos derivados de los materiales sobrantes de excavaciones, los cuales serán depositados en los bancos de tiro de materiales, previamente gestionados ante la autoridad municipal y ambiental estatal, dando cumplimiento a la *Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (A Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (PMDUSP, 06 de Junio de 2007) Arts. 16, fracción: I, IV y VII y 26)* publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 10 de noviembre de 2006. Este tipo de residuos únicamente serán generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Para optimizar el manejo de los residuos de cualquier tipo de los aquí mencionados, se hará acopio permanente de envases, empaques, materiales e insumos sobrantes del proceso constructivo, para su reaprovechamiento y/o se dispondrán, para dar cumplimiento con lo establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental, que dará seguimiento a las previsiones contenidas en este documento y las condicionantes del resolutivo de la autoridad.

II.2.10.5. Emisiones de Ruido

Preparación del Sitio y Construcción

Durante la fase de preparación del sitio y construcción se producirán incrementos en el nivel sonoro debido a las actividades propias de estas etapas, debido al funcionamiento de la maquinaria y equipo pesado. Este incremento de "ruido" será de corta duración, sin embargo, se deberá observar el cumplimiento de la NOM-

080-SEMARNAT-1994 y NOM-011-STPS-2001, para limitar las molestias que su emisión pudiera causar en la población del entorno directo y las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo que se genere ruido.

El aumento de los niveles sonoros únicamente se considera, para la etapa de preparación del sitio y construcción, pues la etapa de operación no los genera.

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para el adecuado manejo y disposición de los residuos asociados al proyecto, se ha elaborado el “Plan Integral de Manejo de Residuos” para la Estación de Servicio. Este documento contiene los aspectos y criterios marcados en el Artículo 27, 29, 30, 32 y 33 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; Artículo 30 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos y Urbanos y de Manejo Especial para el estado de Puebla, y el 11 a 13 de su Reglamento.

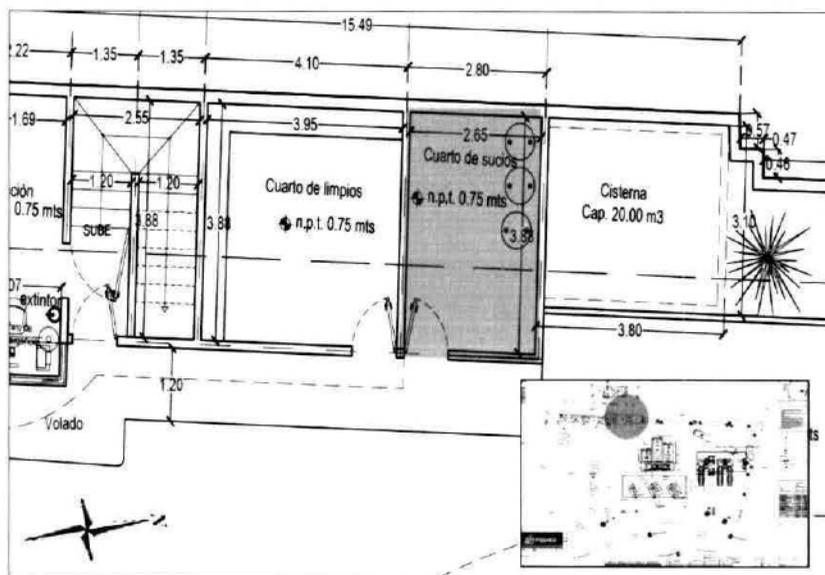
El Plan de Manejo de Residuos contempla los siguientes contenidos:

- Objetivo General.
- Alcance.
- Glosario.
- Información general sobre residuos.
 - Distribución de los recipientes de residuos.
- Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
 - Responsabilidades.
 - Señalética.
 - Puntos de generación.
 - Diagrama de flujo.
 - Almacén temporal.
- Manejo de Residuos de Manejo Especial.
 - Responsabilidades.
 - Señalética.
 - Puntos de generación.
 - Diagrama de flujo.
 - Almacén temporal.
- Manejo de Residuos Peligrosos.
- Base normativa.
- Normas regulatorias.
- Responsabilidades.
- Clasificación de residuos peligrosos.
- Procedimiento de manejo.

- Señalética.
- Puntos de generación.
- Diagrama de flujo.
- Diagrama de flujo de la implementación y evaluación del Plan de Manejo de Residuos.
- Medidas de cumplimiento, seguimiento, evaluación y control del plan.
- Indicadores de cumplimiento y mejora.
- Bibliografía.

Para el almacenamiento temporal y manejo de residuos, el proyecto contempla infraestructura destinada a este rubro: un cuarto de sucios con un área total de 10.28 m².

Mapa II.8. Acercamiento - Cuarto de Sucios y Residuos Peligros



Fuente: Plano Arquitectónico

Anexo IV. Cartografía y Planos

Los residuos serán almacenados temporalmente; el artículo 56 de la LGPGIR, establece que el periodo máximo al respecto será de seis (6) meses. Por tanto, la Estación de Servicio deberá contar con una empresa autorizada para el manejo transporte, tratamiento y/o disposición de los residuos peligrosos que llegue a generar (ver apartado II.2.10.2 y II.2.10.3).

Por otra parte, para el manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos generados, la estación de servicio contará con la recolección de los residuos por parte del organismo operador del servicio limpia del municipio de Puebla.

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

III.1. Instrumentos de planeación.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT tiene como objetivo que los sectores del Gobierno Federal incorporen acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales. El Ordenamiento Ecológico es uno de los principales instrumentos de la política ambiental mexicana que propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional, aunque no existe vinculación directa con los instrumentos locales de planeación.

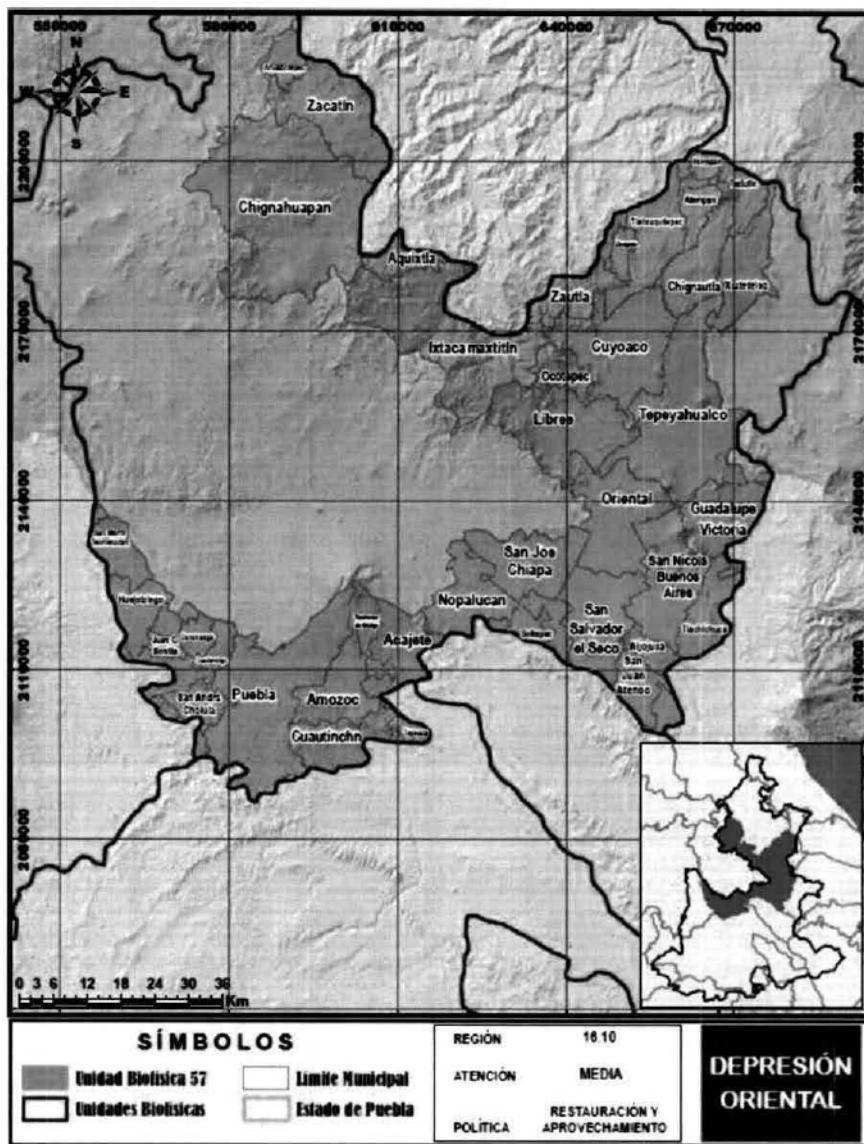
El proyecto en análisis se ubica en el contexto territorial de la región ecológica 16.10 (Mapa III.1), Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 57 Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla), con el siguiente diagnóstico al año 2008:

Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

En materia de política ambiental, en las estrategias del Grupo II dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, en el apartado D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional, sub-inciso 31, se tiene sugerido

Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Mapa III.1. Región Ecológica 16.10 - POEGT.



Fuente. INECC – SEMARNAT / Elaboración Propia

Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017

Contenido en cuatro ejes, el PED 2011-2017¹⁵ del Gobierno del Estado de Puebla, prioriza en su *Eje 1. Más empleo y mayor inversión*, el impulso al crecimiento económico, colocando entre sus objetivos, el fomento de desarrollos industriales y logísticos. *“... el fomento al comercio se propone como una actividad natural de transferencia de mercancías para asegurar el abasto en todos los mercados.”*

Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.

El PMDUSP (2005-2008) vigente¹⁶; expresa los compromisos adquiridos en el Plan Municipal de Desarrollo, enfocándonos (para efectos del presente estudio) en: *“Puebla, con Servicios Públicos de Calidad” (Eje 3) y “Puebla con Desarrollo Social, Integral y Sustentable” (Eje 4)*, que *conllevar a la actualización y elaboración de los instrumentos de planeación y ordenamiento del territorio.* Asimismo, plantea...

Resolver el reto de un Desarrollo Urbano Sustentable, que implica instrumentar una sinergia Región – Municipio – Ciudad sin perder de vista el reto de la Determinación de Suelo para el Desarrollo Urbano y la Vivienda...;

El área urbana de la Ciudad de Puebla, según la carta urbana vigente y derivada del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (06 de Junio de 2007), le asigna al predio de proyecto pertenecer al Tercer Subpolígono de Densidad Selectiva (3Z-DS).

Según el PMDUSP entre sus objetivos se encuentra el recuperar y crear áreas verdes, recreativas y espacio público, fomentar proyectos con una menor ocupación del suelo y mayor utilización. Es importante mencionar que dentro del programa municipal se considera el uso de suelo **Mixto Industrial – Habitacional – Comercial y de Servicios** en los que *podrá coexistir exclusivamente la industria de tipo ligera que no demande infraestructura especial ni produzca efectos contaminantes de ninguna especie con otros como la vivienda, el comercio y los servicios, siempre bajo las modalidades que contempla la matriz de compatibilidad de usos y destinos del suelo.*

¹⁵ Periódico Oficial del Estado de Puebla. 8 de junio de 2011.

¹⁶El Programa continúa vigente en la Administración Municipal 2014-2018.

<http://pueblacapital.gob.mx/vi-planos-municipales-de-desarrollo/programa-municipal-de-desarrollo-urbano-sustentable-de-puebla>

III.2 Legislación y Normatividad para el Proyecto.

En la tarea por sustentar legalmente la naturaleza del proyecto en análisis; se han considerado los instrumentos legales necesarios que respaldan la factibilidad para la ejecución del proyecto; por tanto, a continuación se mencionan los ordenamientos aplicables:

Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente

El artículo 28 de la LGEEPA establece:

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

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

El artículo 30 de la misma ley, define:

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

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

Fracciones del artículo 31 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que corresponde al proyecto.

Adicionalmente, el artículo 31 del mismo ordenamiento señala:

“La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

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

....

En este contexto, el proyecto que se describe se encuentra en el marco de lo previsto en la fracción I (antes citada) toda vez que dada la ubicación y características del predio, así como las particularidades de las obras y actividades en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, cuentan con normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir, tal y como se describe en el presente documento.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Este Reglamento establece:

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

A). . . .

B). . . .

C). . . .

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

....

IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos,

....

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

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de Agosto 2014, esta ley establece en su artículo 1o.:

La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

- I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;*
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y*
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.*

En el artículo 5o. de este mismo ordenamiento se dispone:

La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

...

XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;

La disposición anterior se complementa con el texto del artículo 7º:

Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

Fracción I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; . . . en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento en la materia.

Aun cuando el proyecto se encuentra bajo un régimen federal de gestión, su compatibilidad normativo-ambiental involucra la observación de algunas disposiciones legales estatales, como es el caso de las previstas en la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, entre otras las que se refieren a la prevención y gestión integral de los residuos

sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla, así como las de la Ley del Sistema Estatal de Protección Civil.

Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla.

En el Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla se establecen los lineamientos específicos para la clasificación de los residuos, almacenamiento y transporte; asimismo las disposiciones para la elaboración y autorización de planes de manejo. Previene además en su Artículo 9, que los sujetos obligados a formular y ejecutar un Plan de Manejo lo realizarán en los términos previstos en la Ley, el citado reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

Ley del Sistema Estatal de Protección Civil.

La Ley General de Protección Civil en su artículo 40 establece que los inmuebles e instalaciones fijas pertenecientes al sector privado y social, a que se refiere su reglamento, deberán contar con un Programa Interno de Protección Civil, y que dicho programa deberá ser elaborado, actualizado, operado y vigilado por la Unidad Interna de Protección Civil.

En el Estado de Puebla la Ley del Sistema Estatal de Protección Civil en su artículo 67 establece que:

Art.67 Los establecimientos de bienes y servicios, así como edificios públicos, a través de sus responsables o representantes, estarán obligados a elaborar e implementar un Programa Interno y a realizar simulacros por lo menos dos veces al año, en coordinación con las instancias competentes.

Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.

De acuerdo con lo establecido en su artículo 1, este reglamento es de orden público e interés social y de observancia general en todo el territorio nacional. Por tanto el proyecto que se describe esta ligado a cumplir con lo establecido por el texto de su artículo segundo:

Art.2. Este Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo que deberán observarse en los Centros de Trabajo, a efecto de contar con las condiciones que permitan prevenir Riesgos y, de esta manera, garantizar a los trabajadores el derecho a desempeñar sus actividades en entornos que aseguren su vida y salud, con base en lo que señala la Ley Federal del Trabajo.

Normas Oficiales Mexicanas en materia de Seguridad Laboral aplicables.

Tabla III.1 Normatividad vigente y aplicable al proyecto; en materia de Seguridad Laboral.

Rubro	Nomenclatura	Objeto	Preparación del Sitio y Construcción	Operación y Mantenimiento
Seguridad	NOM-001-STPS-2008,	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. (D.O.F. 24/Noviembre/2008).		X
	NOM-002-STPS-2010,	Condiciones de seguridad-prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. (D.O.F. 09/Diciembre/2010).	X	X
	NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. (D.O.F. 31/Mayo/1999).	X	X
	NOM-009-STPS-2011	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura. (D.O.F. 06/Mayo/2011).	X	X
	NOM-017-STPS-2008,	Equipos de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo. (D.O.F. 19/Diciembre/2008).	X	X
	NOM-018-STPS-2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. (D.O.F. 27/Octubre/2000).	X	X
	NOM-019-STPS-2011	Comisiones y capacitación en seguridad e higiene en los centros de trabajo. (D.O.F. 13/Abril/2011).	X	X
	NOM-025-STPS-2008	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo. (D.O.F. 20/Diciembre/2008)		X
	NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. (D.O.F. 25/Noviembre/2008).		X
	NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades. (D.O.F. 22/Diciembre/2009).	x	X
	NOM-031-STPS-2011	Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo. (D.O.F. 04/Mayo/2011).	X	
	NOM-003-SEGOB-2011	Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar. (D.O.F. 23/Diciembre/2011).	X	X
	NOM-EM-001-ASEA-2015	Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estaciones de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina. (D.O.F. 03/Diciembre/2015).	x	x

Fuente: NOM's – STPS / SEGOB / ASEA

Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental aplicables al proyecto.

Tabla III.2 Normatividad vigente y aplicable al proyecto, en materia ambiental.

Rubro	Nomenclatura	Objeto	Preparación del Sitio y Construcción	Operación y Mantenimiento
Emisiones a la Atmosfera Residuos Peligrosos	NOM-041-SEMARNAT-2005	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 06/Marzo/2007).	X	
	NOM-044-SEMARNAT-2006.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes y opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores que usan Diésel como combustible y que utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular de 3,857 kg (D.O.F.12/Octubre/2006).	X	
	NOM-050-SEMARNAT-1993.	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible (D.O.F. 22/Octubre/1993).	X	
	NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (D.O.F. 23/Junio/2006).	X	X
	NOM-054-SEMARNAT-1993	Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. (D.O.F. 23/Abril/2003).		X
Residuos de Manejo Especial	NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. (D.O.F. 01/Febrero/2013).	X	
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motores y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. (D.O.F. 13/Abril/2003).		X

Fuente. NOM's – SEMARNAT / STPS / SEGOB / ASEA.

Código Reglamentario para el Municipio de Puebla (2015).

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2015, en su artículo 1094; establece:

“...en el caso específico de las gasolineras o gaseras, las mismas deberán cumplir con la licencia de uso de suelo e impacto ambiental, independientemente del cumplimiento de la normatividad expedida por las autoridades competentes...”

Ambos preceptos establecidos en este artículo encuentran concordancia con el presente documento, el cual se elabora con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido por el *COREMUN*¹⁷.

¹⁷ Código Reglamentario para el Municipio de Puebla (2015)

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

Los principales flujos de intercambio entre las estructuras de los subsistemas biofísico y socioambiental del Sistema Ambiental Regional, están caracterizados por los valores de actividades vinculadas a los sectores económicos, secundario y terciario, con las consecuencias de presión negativa a la calidad de los componentes ambientales aire, agua y suelo; tal como se describe en el diagnóstico de la Unidad ambiental Biofísica No. 57 del POEGT (página 61). El perfil de afectación que presenta el sistema ambiental es evidente y en apariencia difícilmente controlable debido a la carencia de un Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal que integre las políticas del POEGT con los programas de desarrollo urbano y los municipios que integran el área metropolitana.

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación del área de estudio se definió considerando los componentes del sistema ambiental con los que el proyecto tendría alguna interacción. De esta concepción espacial surgieron, independientemente del grado y forma de vinculación, elementos del subsistema natural abiótico, así como del subsistema socioeconómico.

Dada la ausencia de representaciones bióticas originales y de las características metropolitanas en la zona de proyecto, el enfoque espacial de análisis se definió a escala urbana y dentro del territorio geopolítico correspondiente al municipio de Puebla. Para la descripción del subsistema socioeconómico se tomó como referencia la información de los AGEB involucrados.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización del sistema ambiental en la zona de proyecto, corresponde completamente a un ecosistema urbano, toda vez que se encuentra inmerso a la traza de la ciudad de Puebla, que a su vez forma parte de una concepción territorial más amplia que es la Zona Metropolitana¹⁸ Puebla - Tlaxcala, que comparte con otros 17 municipios del estado de Puebla y 20 del estado de Tlaxcala, conformando uno de los subsistemas urbanos principales del país con 2,223 km² de superficie.

¹⁸ CONAPO (2012) define como zona metropolitana al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica.

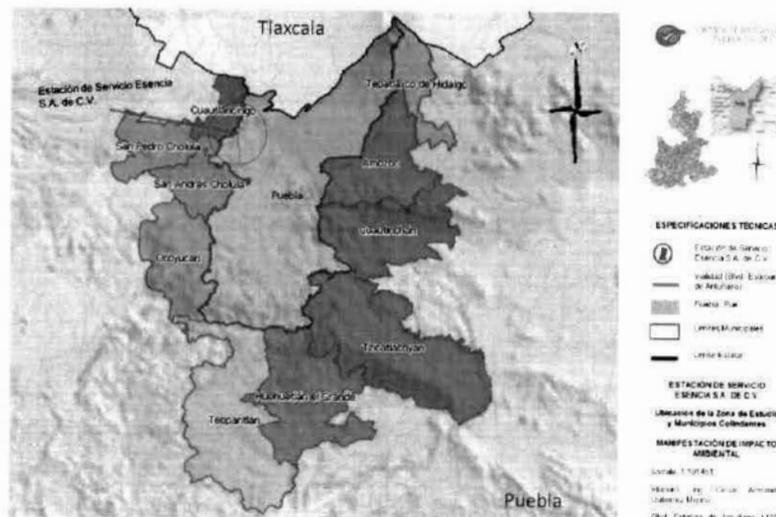
Mapa IV.1. Croquis de la ZM Puebla -Tlaxcala¹⁹.



Fuente: www.iberopuebla.mx/micrositios/diseñourbano/

Actualmente, son cinco los municipios en condiciones de conurbación directa con Puebla: San Andrés Cholula, San Pedro Cholula, Cuautlancingo, y Santa Clara Ocoyucan al poniente; Al Oriente el de Amozoc, y al norte con los de San Pablo del Monte, Tenancingo y Xicohtzingo, del estado de Tlaxcala.

Mapa IV.2. Municipios colindantes.



Fuente: INEGI / Mapa digital de México

¹⁹ www.iberopuebla.mx/micrositios/diseñourbano/

La caracterización ambiental de una área metropolitana como la que configura la Ciudad de Puebla, debe reconocer que la mayoría de los componentes sistémicos son antrópicos. Los recursos naturales comunes, sirven de plataforma para soportar las dinámicas de intercambio de flujos energéticos y económicos que definen a la ciudad.

Las demandas de agua de agua limpia son satisfechas a partir únicamente de la explotación de acuíferos, dinámica que ejerce presiones constantes sobre los balances hidrológicos regionales, al tiempo que se generan complicados procesos de contaminación de las aguas superficiales. El balance actual de disposición de agua limpia en la cuenca alta del río Atoyac ha sido confirmado este mismo año 2016, como negativo por la Comisión Nacional del Agua²⁰.

El suelo ha cambiado su valor en el ecosistema, pues se privilegia ahora su rentabilidad para actividades distintas a su aprovechamiento como sustrato histórico de cultivos. Esa rentabilidad se encuentra ahora en competencia tan fuerte, que es menester controlarla a través de instrumentos de planeación urbana. Los efectos resultantes de su aprovechamiento, se convierte igualmente en presiones a la calidad del suelo, como recipiendario de la diversidad de los residuos generados en las actividades soportadas por el suelo urbano. La respuesta ha sido la adopción de sistemas de gestión de residuos sólidos urbanos y la reglamentación para la gestión de los residuos de manejo especial y los considerados como peligrosos.

Según la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire, no tiene registros frecuentes de presencia de contaminantes por encima de los máximos que puedan ser precursores de daños a la salud de la población. La amplitud del valle de Puebla y la frecuencia de vientos procedentes del norte, facilitan la dispersión de contaminantes aéreos. No se tienen antecedentes históricos de ninguna declaración de condición de riesgo emitida por las autoridades estatales por este concepto.

El predio donde se realizará el proyecto se encuentra ubicado dentro del área urbana de la Ciudad de Puebla, según la carta urbana vigente y derivada del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (PMDUSP, 06 de Junio de 2007), el predio del proyecto se encuentra dentro del Tercer Subpolígono de Densidad Selectiva (3Z-DS); en dicha zona el uso de suelo para la instalación de la Estación de Servicio tiene compatibilidad limitada.

²⁰ El déficit es de 7.704 millones de m³. D.O.F. 8 de marzo de 2016.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

A) Clima

El municipio de Puebla, se localiza dentro de la zona de climas templados subhúmedos del Valle de Puebla. Para esquematizar el comportamiento climático del sitio de estudio, se tomaron de referencia los datos históricos del Servicio Meteorológico Nacional pertenecientes a la estación meteorológica más cercana al predio del proyecto. La estación meteorológica de referencia es: San Pablo del Monte (No.00029170), ubicada en: Lat. 19.115 N, Long. -98.1753 O, altura: 2,276 m.s.n.m.

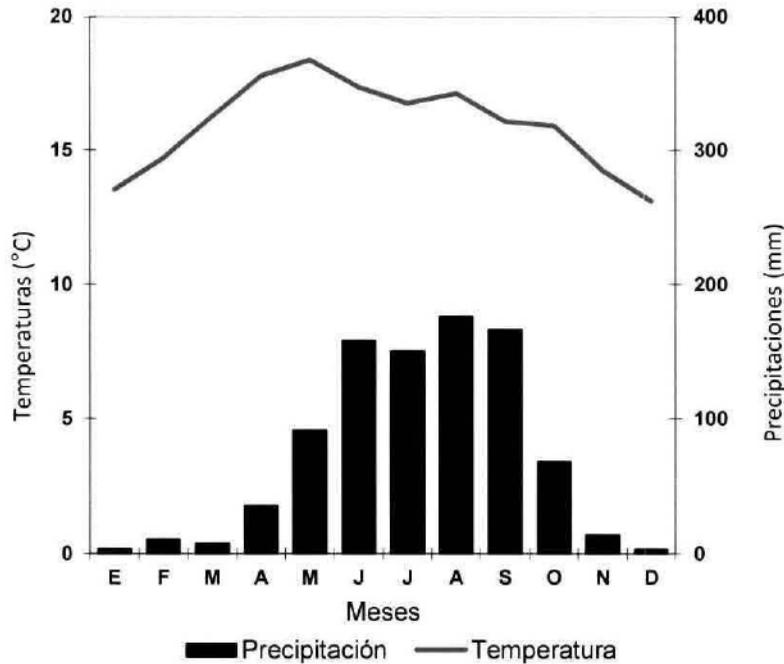
Para referenciar el tipo de clima existente en el predio del proyecto se presenta una tabla donde se especifica las características climáticas del área; así como un Climograma, el cual muestra los datos históricos (1999-2013) del Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA, 2014).

Tabla IV.1. Clima en el Municipio de Puebla.

MUNICIPIO	CLIMA	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICA
Puebla	C(w₂)(w)	Templado subhúmedo, con lluvias en verano	El tipo de clima en el área donde se establecerá el proyecto es el templado subhúmedo, con régimen de lluvias en verano. El clima específico en la zona del proyecto es C(w₂)(w) ; templado subhúmedo, con humedad alta, con lluvias en verano, con lluvia invernal <5% del total anual, la precipitación del mes más seco es de <40mm, la temperatura media anual oscila entre los 12 y 18°C. La amplitud térmica es de 22.75°C, siendo diciembre el mes más frío con una temperatura mínima de 4.2°C, y mayo el mes más cálido con una temperatura máxima de 27°C, sin embargo, si se consideran las temperaturas medias del mes más frío (13.1°C) y del mes más cálido (18.4°C) muestra que las variaciones del clima son pocas durante el año. La precipitación anual es de 885.57mm, donde agosto se identificó como el mes más lluvioso con una cantidad de 176.16 mm y diciembre el mes más seco con una precipitación de 2.87 mm.

Fuente: Elaboración propia, datos Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA, 2013), García, E. 2004, INEGI, 2000 e INEGI, 1980.

Gráfico IV.1. Climograma, Puebla, (Capital).



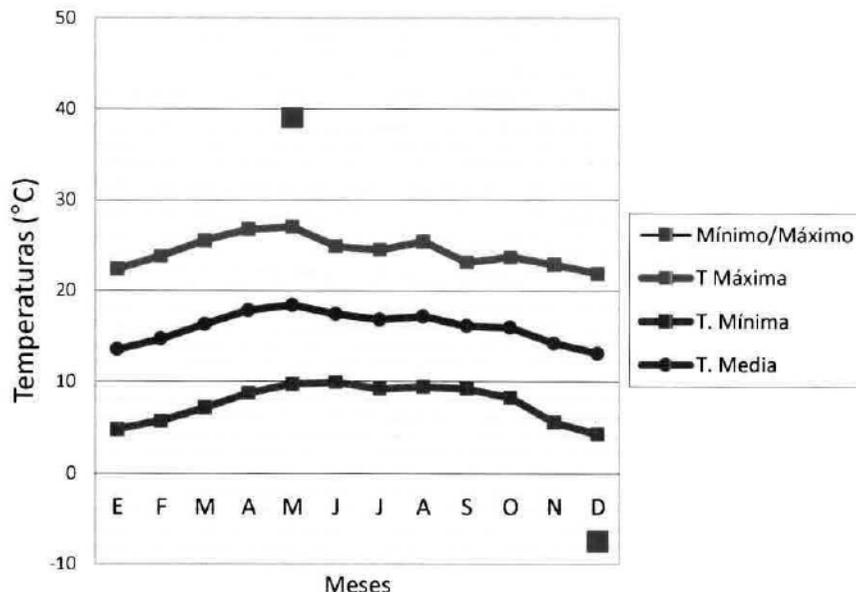
Fuente: Elaboración propia, datos Servicio Meteorológico Nacional - Estación meteorológica: San Pablo del Monte (29170)

A.1) Temperatura

La temperatura en la zona del proyecto presenta amplitud térmica media anual de 22.75°C, la temperatura media es de 15.95°C; se podría considerar que la amplitud térmica es muy alta, sin embargo se puede observar que la temperatura se mantiene templada durante todo el año y las medias mensuales se mantienen entre los 13°C y los 18°C. Si consideramos las temperaturas máximas y mínimas podemos observar que generalmente se mantienen en un rango que no sobrepasa las temperaturas extremas (<-5°C o >45°C), que hagan necesario un manejo especial de las instalaciones del proyecto a ejecutar. Los eventos extremos históricos registrados fueron en la temperatura mínima -7.5°C y en la máxima 39°C, y estos han únicos (ver Gráfico IV.2).

Se resalta que la temperatura del sitio respecto de la operación del proyecto favorecerá en la ejecución de las actividades, ya que al mantener una temperatura promedio en un rango de 16° a 18°, la composición de los hidrocarburos en venta reducen en gran medida su dispersión y volatilidad en el ambiente. A continuación se presenta un gráfico que representa el Comportamiento de las medias de las temperaturas máximas y mínimas, y temperatura media.

Gráfico IV.2. Comportamiento de temperaturas.



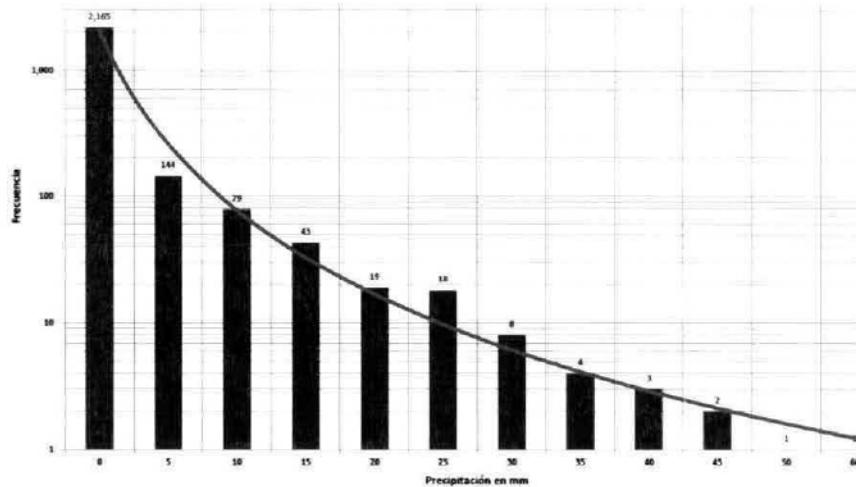
Fuente: Servicio meteorológica nacional - Normales Climatológicas por Estación; Temperatura media normal (Periodo: 1999 - 2013)

A.2). Precipitación.

La precipitación pluvial promedio es de 885.57 mm anuales; el mes más lluvioso se presenta en agosto con 176.2 mm promedio acumulado, y el mes menos lluvioso es diciembre con 2.9 mm promedio acumulado. Como se observó en el climograma histórico, el periodo de lluvia en la zona se registra entre los meses de mayo y octubre; el mes de agosto es el más lluvioso; no obstante, los meses de junio, julio y septiembre varían muy poco respecto al mes más lluvioso. Prácticamente todos los meses del año presentan precipitación. Entre noviembre y abril, las lluvias son mínimas y se puede concluir que este periodo sería seco (ver Gráfico IV.3).

En promedio hay precipitaciones en 233 días del año, y se ha contabilizado como precipitación máxima en 24hrs 64.7mm; sin embargo, ese fue un evento atípico como se muestra en el Gráfico IV.3.

Gráfico IV.3. Precipitación – frecuencia de eventos por rangos de 5mm.



Fuente: CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional, 2012.

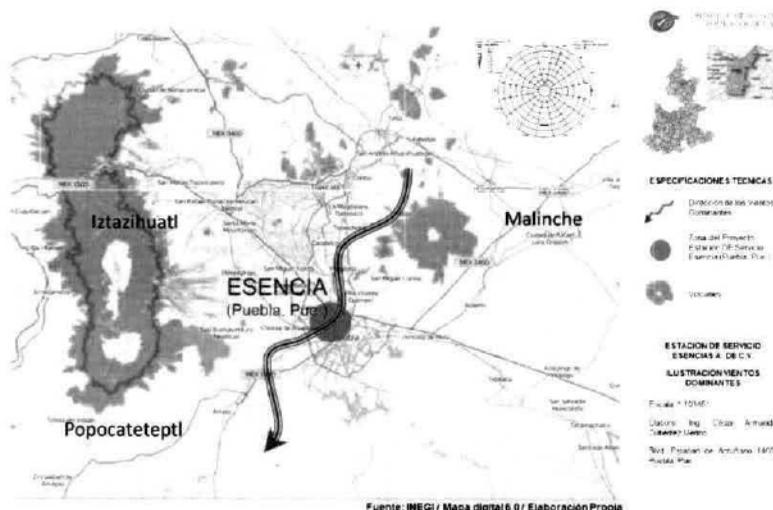
Como se observa en el gráfico de las frecuencias de eventos de precipitación (Gráfico IV.3), los eventos de lluvias torrenciales son poco frecuentes, la mayoría de eventos de precipitación se distribuyen entre los que presentan lluvias de ligeras a moderadas.

Los periodos de lluvias excesivas o los sucesos atípicos de alta precipitación no repercutirían en la obra propuesta; ya que dentro del proyecto ejecutivo se ha contemplado la nivelación del terreno respecto del piso terminado, con un porcentaje de peralte, que favorezca la dirección del flujo pluvial, evitando así su acumulación y con ello inundaciones.

A.3). Vientos

Con base en datos emitidos por la Red de Monitoreo Atmosférico de Puebla, los vientos dominantes (el 85% de las corrientes de aire) en la zona son de Nore-noreste (NNE) a Sur-Suroeste (SSO) con una velocidad promedio 1.6m/s, como se muestra a continuación:

Mapa IV.3. Vientos dominantes en Puebla (Capital).



Fuente. Mapa digital de México. Red Estatal de Monitoreo Atmosférico de Puebla, 2010

Anexo IV. Cartografía y Planos

La velocidad más alta de los vientos se registra en enero con 2.4m/s y la más baja en diciembre con 0.5 m/s (PMDUSP, 2007).

Los vientos alisios, que en general viajan del noreste al suroeste, son húmedos en esta región del país debido a su paso por el Golfo de México, sin embargo, sólo producen altas precipitaciones en el noreste, este y sureste de la entidad como resultado de la orientación y altitud del relieve serrano que conforma esas áreas, el cual obliga al viento a ascender, éste se enfría, precipita y continúa su recorrido con menos humedad y produciendo una menor cantidad de lluvia en el resto del territorio.²¹

Existe un efecto topográfico determinante en los vientos que se establecen en el Valle de Puebla, el primer sistema “valle-montaña” que se establece entre el Valle de Puebla y el volcán “La Malinche” con vientos en dirección noroeste-suroeste en la primera mitad del día y en dirección suroeste-noroeste durante la segunda mitad del día; el segundo sistema “valle-montaña” que va entre los llanos al Este de Puebla y la Sierra Nevada con vientos del noroeste-suroeste por las mañanas y suroeste-noroeste por la tarde-noche (PMDUSP, 2007).

²¹ Red Estatal de Monitoreo Atmosférico de Puebla. REMA

A.4). *Fenómenos climatológicos*

Durante el periodo seco que coincide con el periodo frío, se han registrado presencia de heladas, sin embargo, estas no alcanzan niveles severos de afectación en la región. El comportamiento de las variables climáticas se mantiene en lo general dentro de su tendencia histórica, como se muestra en los Gráficos IV.1, IV.2 y IV.3 precedentes.

Fenómenos como ocurrencia de caída de granizo, según datos de las estaciones climatológicas del municipio de Puebla, en el área del predio se presentan de manera aislada, en promedio anual en un rango entre tres y cuatro días con granizo (APN, 2009).

El periodo de secas puede representar un periodo de riesgo para la generación de incendios, sin embargo, el proyecto se encuentra en área urbana y no existiría ningún riesgo al respecto como se puede observar en el climograma (Gráfico IV.1) durante todo el año hay presencia de humedad, aunque sea en una mínima expresión. Además, en las áreas aledañas al proyecto no existe una fuerte carga combustible, ya que en general son áreas urbanas con nula carga de materia orgánica seca que pudiera servir de combustible.

En resumen, los fenómenos climáticos que se presentan en la zona no son severos y no afectan, al proyecto, y no causan ningún efecto negativo en cada una de sus etapas. Asimismo, el proyecto no contribuirá a ningún cambio en el comportamiento de dichas variables, sin embargo, se deberán tomar las previsiones pertinentes en caso de que se presente algún suceso climático atípico, que como se demostró con la revisión de los datos climatológicos en el área no son significativos.

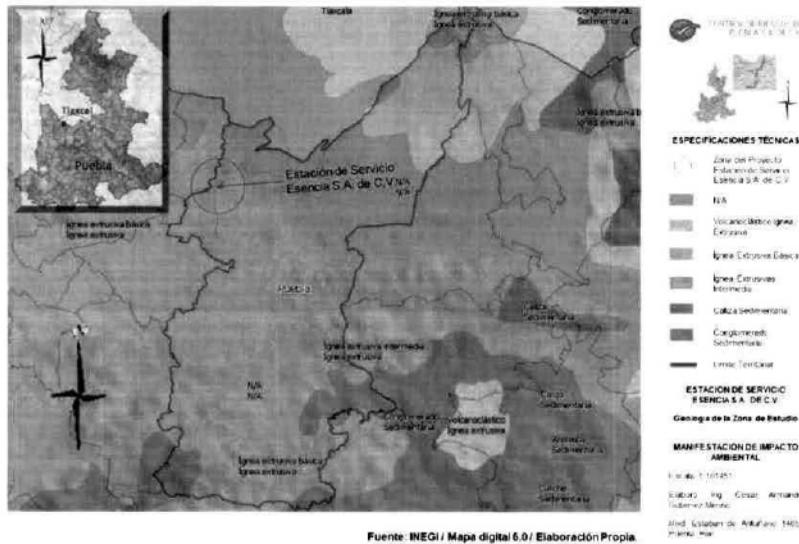
B) Geología y geomorfología

B.1) Geología

La región donde se ubica el municipio de Puebla, en específico el área donde se establecerá el proyecto, se encuentra en la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico, en la subprovincia “Lagos y Volcanes de Anáhuac” (INEGI, 2009, INEGI, 2002). Dentro de la “Regionalización fisiográfica del Municipio” la región donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de la “Ciudad de Puebla” (PMDUSP, 2007).

Particularmente, el área donde se asienta el proyecto de manera general es clasificada de tipo Ts (Igei), es decir es una unidad cronoestratigráfica, de clase y tipo Ignea extrusiva básica, de la Era Cenozoica, del Sistema Neógeno. De manera específica se encuentra en un área de roca (N/A) de tipo aluvial. Se encuentra en el sistema de topofomas “Llanura aluvial con lomerío”, en una geología “Aluvial” entre un área mayor de “Toba intermedia” (INEGI, 2010; INEGI, 2009; INEGI, 2002).

Mapa IV.4. Geología de la zona de estudio.



Fuente: INEGI / Mapa digital 6.0 / Elaboración Propia.

Fuente: INEGI / Mapa digital 6.0 / Elaboración propia.

Anexo IV. Cartografía y Planos

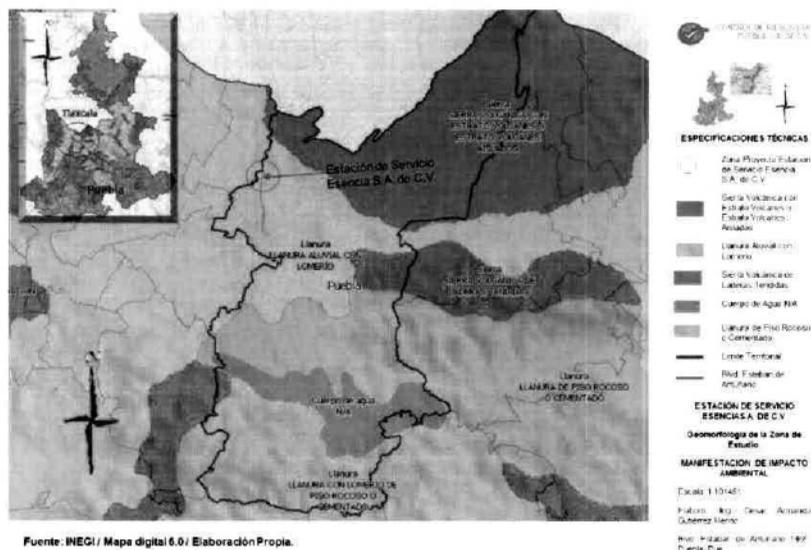
Con base en la zonificación geotécnica para el área urbana del Valle de Puebla, la geología superficial del sitio del proyecto consta de “una formación de depósitos hidrotermales compuestos por la intercalación de arenas arcillosas, arcillas arenosas y fragmentos de roca travertino, abundante en la zona” (ICD, 2015).

B.2) Geomorfología

Para el municipio de Puebla presenta una superficie relativamente plana, con un declive que va de Noreste-Sur con pendientes menores de 2°, la altitud va entre 1,980 y 4,500m.s.n.m., a una altura promedio de 2147m.s.n.m (INEGI, 2010; INEGI, 2009; SNIM, 2015).

Específicamente el predio se ubica en un área identificada como llanura aluvial con lomerío, clasificada con una pendiente que va del 0 al 1% (INEGI, 2002). En toda la superficie del predio existe una altura de 2121msnm, por lo cual podemos afirmar que el predio es plano con una pendiente de 0% (INEGI, 2013).

Mapa IV.5. Geomorfología de la zona de estudio.



Fuente: INEGI / Mapa digital 6.0 / Elaboración Propia.

Fuente: INEGI / Mapa digital 6.0 / Elaboración Propia

Anexo IV. Cartografía y Planos

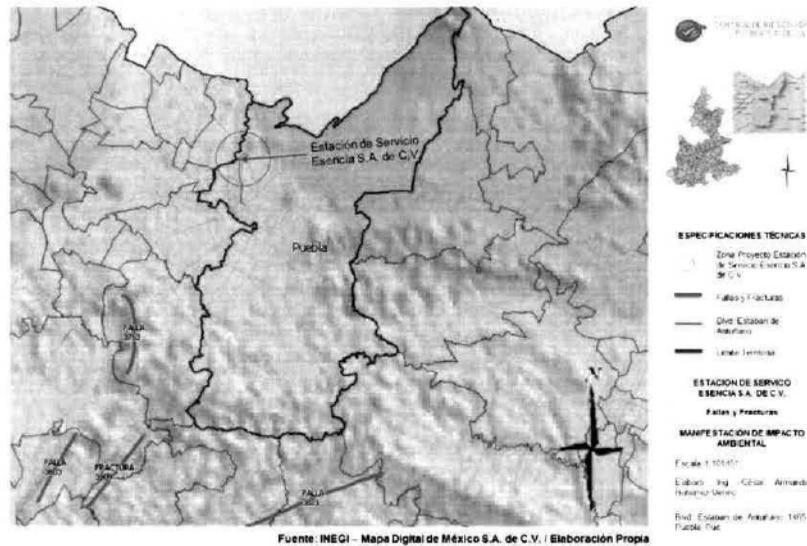
Fallas y fracturas

La actividad y dinámica interna de la tierra y de la corteza terrestre generan fenómenos geológicos y tienen que ver con la transformación de la superficie terrestre, dando paso a cierta vulnerabilidad sísmica.

En la mayor parte del municipio, según la cartografía y documentos oficiales, no se presentan fallas ni fracturas importantes, a excepción del extremo sur del territorio municipal que presenta una pequeña falla y tres pequeñas fracturas (INEGI, 2013).

En el ARNMP (Atlas de Riesgos Naturales para el Municipio de Puebla) se hace mención que, en los recorridos para realizar el estudio, no se identificó ningún rasgo que diera señales de la existencia de fracturas. Las bases cartográficas (INEGI versión 2002) utilizadas en este estudio para la elaboración del mapa referente a este apartado; evidencia que en el área donde se establecerá el proyecto no se encuentra registrada ninguna falla ni fractura, ni se observan áreas de hundimiento ni ningún rasgo que dé señales de la existencia de fallas o fracturas cercanas.

Mapa IV.6. Fallas y fracturas.



Fuente: INEGI / Mapa digital 6.0 / Elaboración Propia

Anexo IV. Cartografía y Planos

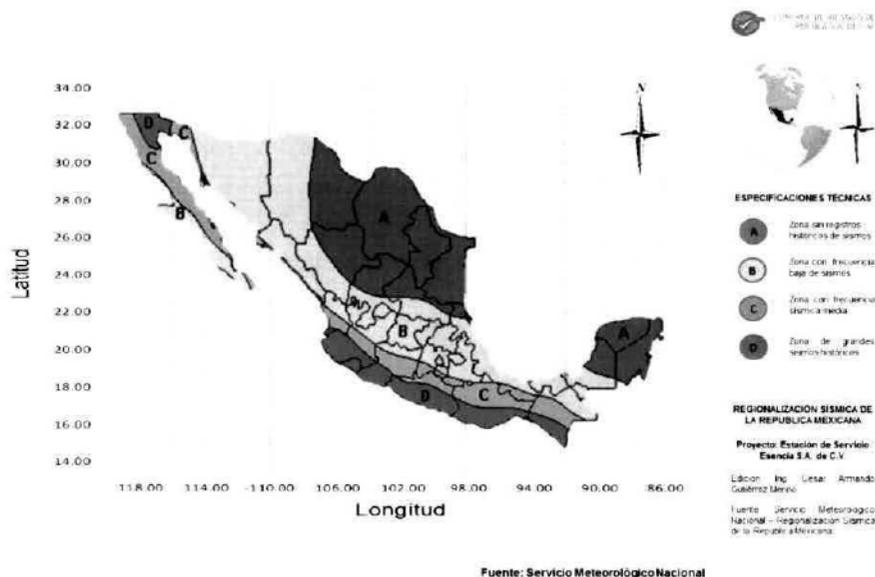
Sismos

El territorio del municipio de Puebla es considerado dentro de la Zona Sísmica B, en la que según el Sistema Sismológico Nacional se registran sismos con menor frecuencia que las Zonas C y D. Se trata de una zona que es afectada por altas aceleraciones pero no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo (UNAM, 2015). El municipio se encuentra ubicado fuera de las zonas de riesgo volcánico (Mapa IV.7).

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.²²

Mapa IV.7. Mapa de zonas sísmicas de acuerdo con la zona sísmogeneradora en el país.



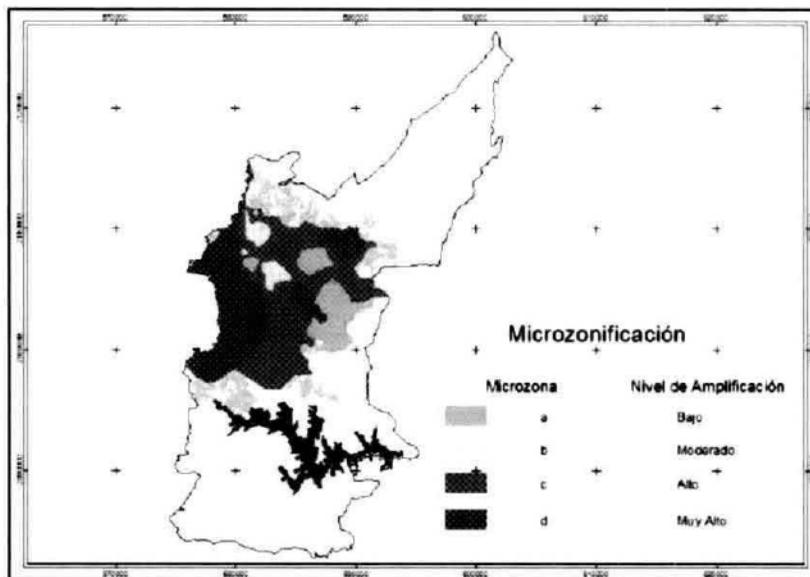
Fuente: Sistema Sismológico Nacional.

El mismo CUPREDER²³, realizó un estudio de sismicidad del Municipio de Puebla, en el cual, con base en las intensidades sísmicas propusieron tres zonas de peligro sísmico registradas para eventos históricos (ARNMP, 2012). Para el área donde se establecerá el proyecto se ubica en la “Zona II” identificada con un nivel de peligro moderado, las intensidades sísmicas esperadas son de orden de V a VI grados en la escala de Mercalli” (ARNMP, 2012).

²² Sistema Sismológico Nacional.

²³ Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales / BUAP. El CUPREDER realiza investigaciones interdisciplinarias de manera continua, enfocados en amenazas, vulnerabilidad y riesgo a desastre en procesos territoriales y socio ambientales de las regiones del estado de Puebla.

Mapa IV.8. Microlocalización Sísmica de la Ciudad de Puebla



Fuente: Elaboración CUPREDER (modificado de Chávez - García, et al., 1995)

Aun cuando la probabilidad de un sismo intenso es baja, de acuerdo con los análisis de sismicidad existentes²⁴; el proyecto considerará las previsiones necesarias para aminorar los daños que pudieran generarse en caso de un sismo a gran escala (por lo que se refiere a su infraestructura) asimismo, contará con un plan de acción, así como medidas de mitigación que permitan hacer frente a una contingencia de este tipo.

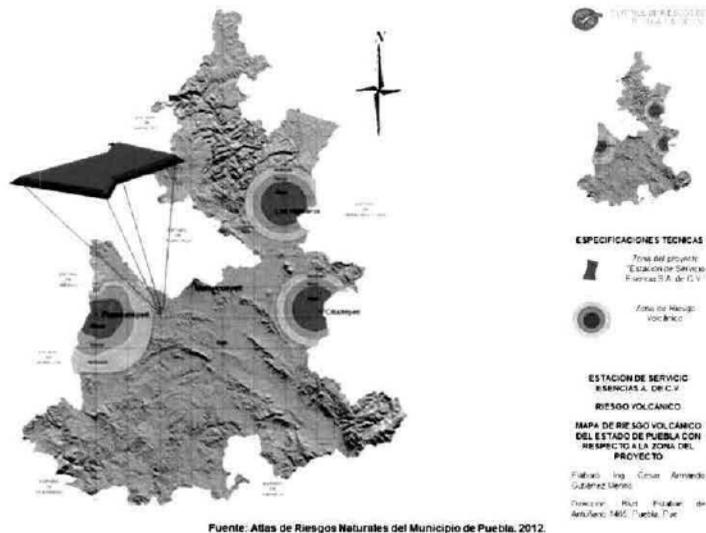
Cabe mencionar que, el Estudio de Mecánica de Suelos reporta para el proyecto una clasificación de Tipo II con respecto al terreno de cimentación, para fines de análisis sísmico, “con parámetros de espectros de diseño indicados en el Reglamento de Construcciones para el Municipio de Puebla (1999)” (ICD, 2015); calculando que la capacidad de carga admisible es “de 7t/m² para solicitaciones estáticas y de 9 t/m² para la acción combinada de cargas estáticas y accidentales por sismo” (ICD, 2015) lo cual que sirvió como base para las medidas preventivas de construcción del proyecto.

Riesgo volcánico.

Considerando el mapa de riesgo volcánico del Estado de Puebla, el sitio de proyecto queda fuera del área de riesgo.

²⁴ Medina Martínez, F. Sismicidad y volcanismo en México. FCE. 2014.

Mapa IV.9. Mapa de riesgo volcánico del Estado de Puebla.



Fuente: Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Puebla, 2012.

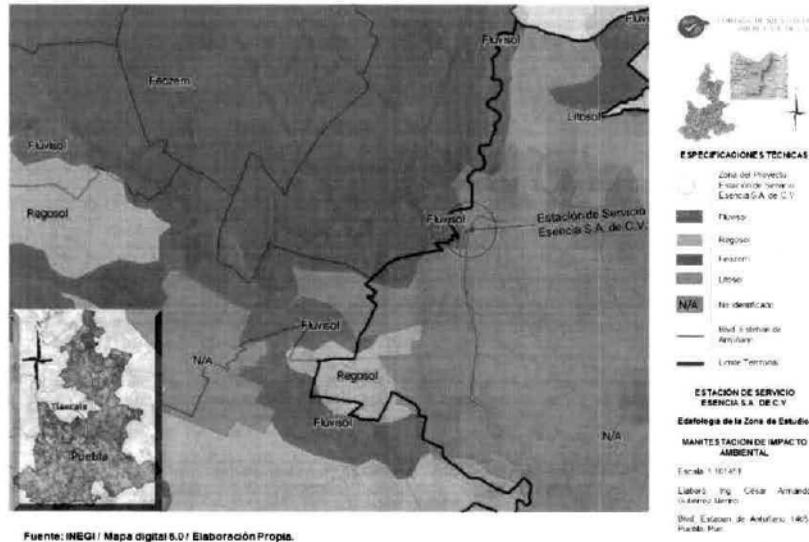
Anexo IV. Cartografía y Planos

C) Suelos

El municipio de Puebla posee una diversidad edafológica compuesta de ocho grupos de suelos, excluyendo a la Zona Urbana (42.18%), que van desde Luvisol (12.60%), Vertisol (11.61%), Regosol (8.04%), Leptosol (8.03%), Durisol (5.11%), Phaeozem (4.75%), Cambisol (0.92%) y Arenosol (0.52%), (INEGI, 2010, INEGI, 2000).

De acuerdo con el Sistema Internacional de Clasificación de Suelos (INEGI, 2007), el área donde se establecerá el proyecto cuenta con un tipo de suelo Cambisol eútrico (Be) asociado con Feozem háplico (Hh) y Fluvisol eútrico (Je) de textura media (Be+Hh+Je/2). El tipo de suelo dominante es un tipo de suelo joven, poco desarrollado, puede presentar arcilla, suelen ser suelos delgados y poseen una alta susceptibilidad a la erosión, va de ligeramente ácidos a alcalinos. El suelo secundario se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, la profundidad suele ser variable, en áreas planas son profundos. Y por último el suelo terciario que se caracteriza por ser formado por materiales acarreados por el agua, son suelos poco desarrollados, con profundidad media, y poseen una estructura suelta. Presentan capas de arenas con piedras o gravas redondeadas (INEGI, 2004). De acuerdo a estas características se podrían considerar suelos buenos para actividades agrícolas, sin embargo ya han sido integrados a la mancha urbana.

Mapa IV.10. Edafología de la zona de estudio.



Fuente: INEGI / Mapa digital 5.07 / Elaboración Propia.

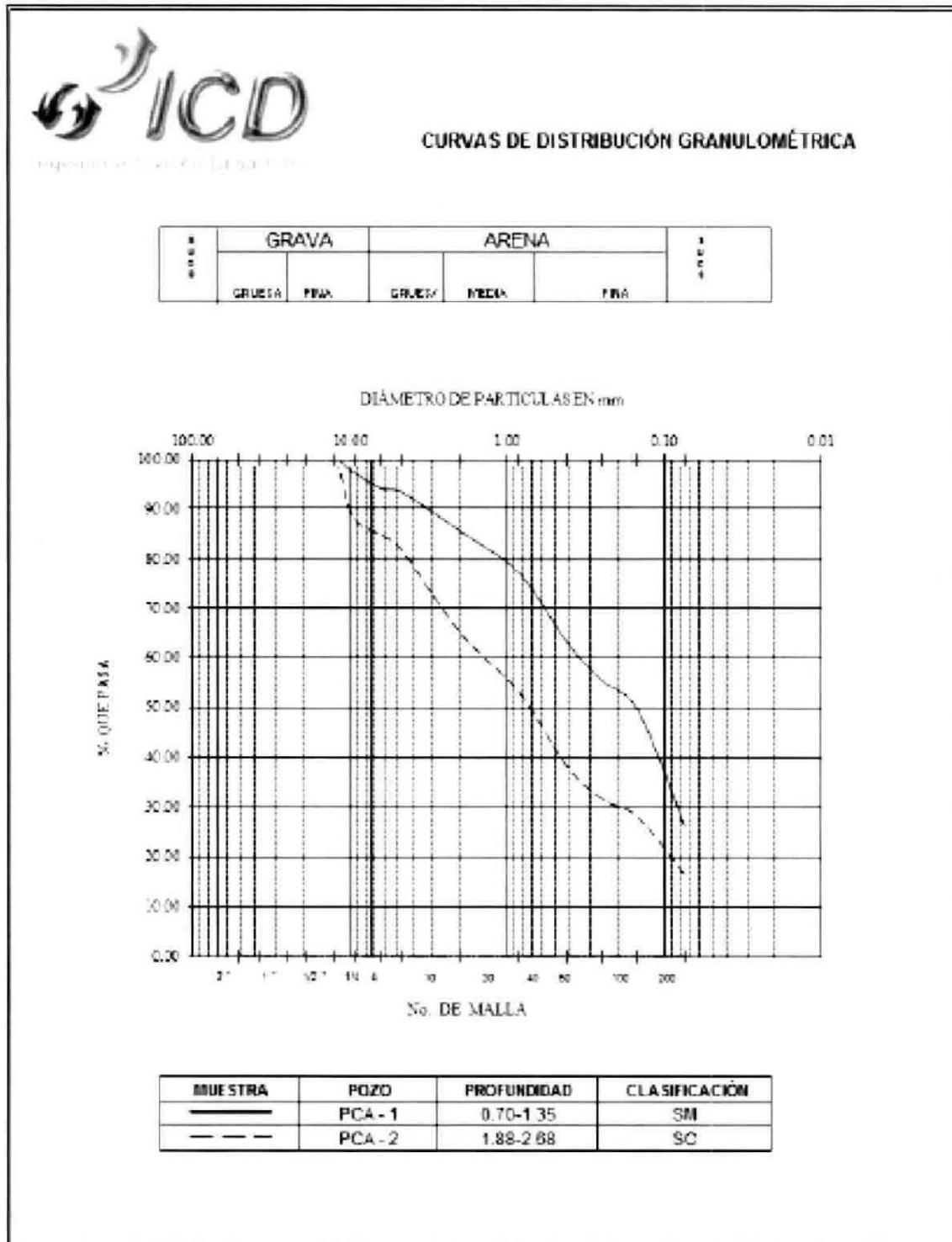
Fuente: INEGI / Mapa digital de México

Anexo IV. Cartografía y Planos.

Para el predio del proyecto, el reporte de la mecánica del suelo menciona una variación estratigráfica relevante, con variación en los puntos de exploración: en el primer punto de muestreo identifican tres capas, una zona de hasta 8.5m de profundidad compuesta de “arena fina a media limosa (SM), de color café grisáceo, de compacidad media a muy densa, empaca grava de ¼” de tamaño máximo, con un espesor de 1.80m”. A partir de los 8.5m hasta los 12m de profundidad que abarco el estudio, existe una arena fina a media arcillosa (SC) de color café de compacidad densa a muy densa, “empaca grava de 3/8” de tamaño máximo”, con un contenido natural de agua de 7 a 32% y las partículas finas de 6 a 61%, presenta límite líquido de 28 a 36% y límite plástico de 21 a 27% (ICD, 2015).

Del segundo y tercer punto de muestreo se obtuvo que existe un “relleno heterogéneo compuesto por la mezcla de arena media a gruesa y material de desperdicio de construcción (tabique, mortero, plástico) con un espesor de 2.5m”, después de esta profundidad hasta la profundidad máxima muestreada (12m) identificaron “una arena fina a media arcillosa, color gris verdoso, de compacidad densa a muy densa, empaca grava de 3/8” de tamaño máximo.” Con un “contenido natural de agua de 9 a 28% y las partículas finas de 8 a 44%; presenta límite líquido de 28 a 31% y límite plástico de 20 a 24% (ICD, 2015).

Fotografía IV.1. Granulometría.



Fuente: ICD _ Mecánica de Suelos – Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V.

C.1) Orografía

El municipio de Puebla presenta varios rasgos orográficos como el volcán “La Malinche”, algunas barrancas y cerros. “La Malinche” es el más relevante por su tamaño y sus características físico-ambientales, tienen influencia a su vez en los procesos físico-ambientales del municipio. Una de sus caras se encuentra dentro de los límites municipales, el resto de los rasgos orográficos del municipio son derivados de la presencia del volcán como los escurrimientos que bajan de las faldas del volcán forman una serie de barrancas.

Fuera del municipio, pero con relevancia para los procesos físicos ambientales del mismo sobre todo en el aspecto hidráulico, se pueden señalar a los volcanes “Iztaccíhuatl” y “Popocatepetl”.

Al Norte del municipio además del mencionado volcán “La Malinche”, se encuentran los cerros “Del Conde”, “San Jerónimo” y “Del Marqués”. En el Este, se ubican los cerros de “Loreto y Guadalupe”, “Amalucan” y “Chachapa”, “Tepozuchitl” y “Toltepec”, en el Sur dentro de la “Sierrita del Tentzo” están los cerros “Nanahuachi”, “El Cuezco”, “Gordo” y “Cuaxinca” (PMDUSP, 2007).

No obstante la presencia de todas estas formaciones cerriles, la mayoría del área de la ciudad de Puebla se asienta sobre el Valle, y su característica principal sobre todo en el área Oriental del mismo (que abarcar las zonas Noroeste y centro del mpio. de Puebla) tiene una “topografía plana con un ligero declive en dirección noreste-sur con pendientes menores de 2” (PMDUSP, 2007).

Deslizamiento

En la zona del proyecto no se considera que exista un deslizamiento de tierra, ya que presenta condiciones que lo pudiera ocasionar. El estudio de mecánica de suelos no sugiere la presencia de cavidades que afecten a la estabilidad del suelo.

La pendiente del predio es de 0%, y la zona en general de la parte del municipio donde se asentará el proyecto se puede considerar plana, con pendientes que van de 0% hasta 2% de pendiente.

D) Hidrología superficial y subterránea

D.1). Hidrología Superficial.

El municipio de Puebla, se localiza en la región hidrológica del Balsas, pertenece a la cuenca del Río Atoyac, en la subcuenca “R. Alseseca” (32%), “R. Atoyac-San Martín Texmelucan” (29%), “P. Manuel Ávila Camacho” (28%), “R. Atoyac-Balcón del Diablo (9%)” y “R. Nexapa” (2%). Dentro del municipio tenemos como corriente Perenne el “Río Atoyac” y “Actipan-Ametlapanapa” y como cuerpo de agua la “Presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo)” (INEGI, 2010). Existen varias corrientes intermitentes, la más representativa es el “Río Alseseca”, la mayoría de corrientes provienen del volcán “La Malinche”, (INEGI-CONAGUA, 2007). La principal corriente superficial del municipal es el “Río Atoyac”, han estimado su escurrimiento en 575 millones de metros cúbicos (PMDUSP, 2007).

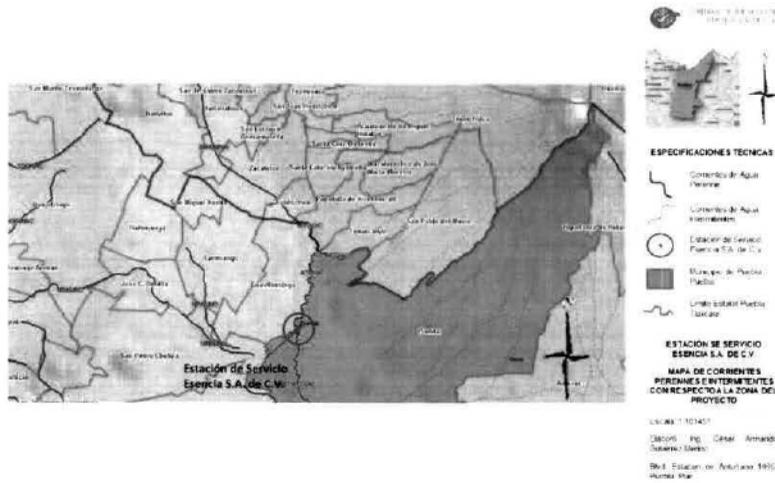
Según el PMDUSP (2007) señala al “Río San Francisco” como la corriente más relevante del municipio de Puebla, río que atraviesa la ciudad de Norte a Sur, y pasa por el centro histórico. Actualmente dicho río está entubado y para prevenir inundaciones parte de los escurrimientos que lo alimentaban fueron desviados al “Río Alseseca”. La dinámica de crecimiento de la mancha urbana de la Cdad. De Puebla, sobre todo de la zona industrial y la central de abasto provocó el crecimiento de los asentamientos en la zona norte, por lo que tuvo que ser necesario el desvío de otra serie de escurrimientos por medio de un según canal que desemboca en la “Barranca Honda” que a su vez se une al río “Atoyac” (PMDUSP, 2007).

El área donde se realizará el proyecto aquí referido, no presenta ningún tipo de flujos de agua ni perenne ni intermitente que lo atraviesen (INEGI – CONAGUA, 2007); sin embargo, la corriente perenne del río “Atoyac” pasa a aproximadamente 250 metros al poniente del predio. Debido a la topografía plana del predio, el riesgo de que algún derrame de combustible dentro del establecimiento pueda dirigirse al río, es de escasa probabilidad. No obstante, en la construcción y operación del proyecto se considerarán y se tomarán las medidas de mitigación correspondientes para reducir la posibilidad de algún posible riesgo de contaminación en caso de que existiera algún derrame accidental.

Otro riesgo asociado con la cercanía al río “Atoyac” podría ser un posible desbordamiento (PMDUSP, 2007); sin embargo, si se considera por un lado los 2079 msnm. que es la altura promedio a la que va el cauce del río por el área cercana al predio donde se establecerá el proyecto, y por otro lado los 2121msnm que es la altura a la cual se encuentra el predio antes referido, dan una diferencia

en la altura de 42m. Esta diferencia altitudinal puede dar una referencia de la baja probabilidad de inundación.

Mapa IV.11. Hidrología superficial cercana al proyecto



Fuente: INEGI – Mapa Digital de México S.A. de C.V.

Anexo IV. Cartografía y Planos.

D.2) Hidrología Subterránea

El municipio de Puebla se ubica en la zona geohidrológica denominada Valle de Puebla (INEGI, 2000), la cual posee disponibilidad de agua subterránea (CONAGUA, 2015). El área ha sido clasificada como de recarga potencial baja, así como también vulnerabilidad acuífera baja (INEGI, 2013). El municipio se ha decretado en “veda para al alumbramiento de aguas del subsuelo” desde 1967, determina que entra en las “Zonas de veda en las que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros” (CONAGUA, 2015).

El acuífero del “Valle de Puebla”, en el área del municipio de Puebla, se encuentra en un valor promedio de 130m, y puede ir hasta 200m o más de profundidad. Posee una permeabilidad de media a alta, y tiene agua de buena calidad a excepción de algunos sectores (PMDUSP, 2007).

En el predio donde se establecerá el proyecto no tiene ningún aprovechamiento de aguas subterráneas. El abastecimiento de agua potable para los servicios que se ofrecerán, una vez ejecutada y establecida la obra, será por medio del servicio de suministro de agua potable de la red municipal. Y las aguas residuales serán conducidas a la red de drenaje municipal.

Según los resultados del “Estudio de Mecánica de Suelos” para el proyecto, no se detectó el nivel freático a los 12 metros de profundidad máxima que tuvieron las excavaciones para dicho estudio (ICD, 2015).

IV.2.2 Aspectos bióticos

El territorio geopolítico del municipio de Puebla ha sido altamente transformado a lo largo del tiempo, y la mancha urbana se ha extendido debido a la dinámica de crecimiento de la Ciudad de Puebla. Lo anterior ha inducido a la pérdida de hábitats naturales y por consecuencia la pérdida de elementos que conforman el medio biótico como la flora y la fauna (CONABIO, 2013).

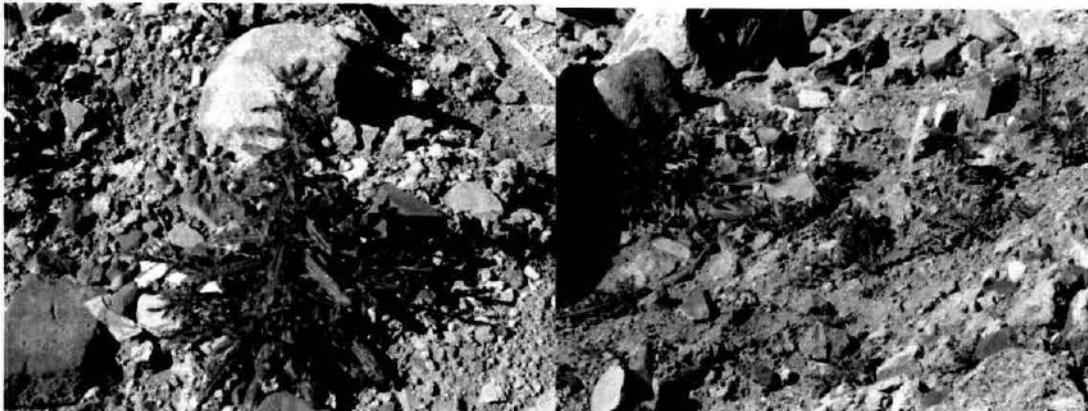
El área en que se ubica el predio del proyecto, según el INEGI (2011), está clasificada en el “Uso del Suelo y Vegetación” como de “Zona Urbana”, y todas las áreas próximas al proyecto son de uso para “asentamientos humanos” y uso “industrial”.

Dentro del municipio existe una parte del área de protección ambiental del Parque Nacional “La Malinche”. Sin embargo, el área donde se establecerá el proyecto no recae en ninguna área de protección. Tampoco el predio forma parte de ningún corredor de fauna, (CONABIO, 2012).

A) Vegetación terrestre

No existe flora urbana de importancia en el predio de proyecto ni en su entorno directo. Algunas expresiones florísticas presentes en la zona son especies inducidas como arquitectura de paisaje. La flora silvestre común está representada principalmente por “gramíneas” y “compuestas”, como Diente de león (*Taraxacum officinale*), Arete (*Boerhavia diffusa*), Chicalote (*Argemone mexicanay Solanum rostratum*), Cola de zorrillo (*Hordeum jubatum*), Girasol silvestre (*Helianthus annuus*) entre otras que se han adaptado al entorno urbano.

Fotografía IV.2. Vegetación observable en el predio.



Referencia: 14Q 580123.80m E 2110851.74m N

En un recorrido realizado en el predio se pudo constatar que el área donde se establecerá el proyecto no existe ningún tipo de individuos arbóreos y hay la presencia de contadas arvenses (no más de diez individuos) (fotografía IV.2).

B) Fauna

Debido al alto grado de perturbación antrópica que presenta el municipio de Puebla, el área de proyecto, limita la presencia de fauna silvestre a insectos, algunas aves adaptadas al contexto urbano, y fauna nociva típica de las ciudades.

IV.2.3. Paisaje

El territorio municipal de Puebla capital, presenta un paisaje antropizado en el que domina el uso de suelo Urbano (42% del total de la superficie del municipio), seguido por el agrícola (24%), el de pastizal (16%), de bosque (12%) y cuerpos de agua (6%) (INEGI, 2010). El área de bosque y que mantendría rasgos de la vegetación original se encuentra en la parte oriente, norte y sur del municipio, alejadas del área de proyecto.

El paisaje dominante en la zona del predio de proyecto es el característico del ecosistema urbano. (Fotografía IV.3).

Fotografía IV.3. Panorama del predio y del área que lo rodea



Ubicación: 14Q 580095.22m E, 2110844.87m N; Orientación; 16°N-106°E-186°S.

El paisaje observable es con dirección a la vía rápida “Esteban de Antuñano” (vel. Max. 70km/hr), la cual es una vía altamente transitada. En la fotografía IV.4 corresponde a la vista con dirección al río Atoyac, el predio colinda con otros predios construidos.

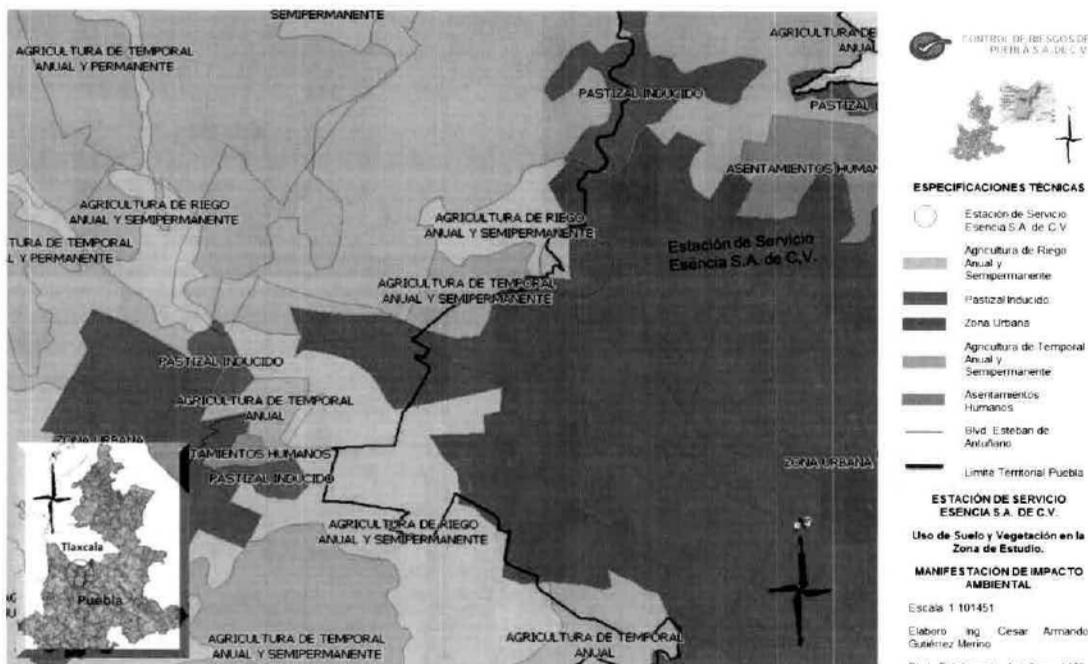
Fotografía IV.4. Vista del predio de estudio



Ubicación: 14Q 580122.59m E, 2110808.73m N; Orientación: 268° O.

Como se observa en la fotografía II.3 en el predio y su entorno predomina el paisaje urbano con la heterogeneidad de usos de suelo que corresponden a una metrópolis. Asimismo, puede corroborarse a través de la cartografía existente, tal como lo muestra el mapa IV.12 en el cual se observa un área completamente urbanizada en el área del proyecto.

Mapa IV.12. Uso de Suelo y Vegetación.



Fuente: INEGI – Mapa Digital de México S.A. de C.V. / Elaboración Propia

Fuente: INEGI – Mapa Digital de México S.A. de C.V.

Anexo IV. Cartografía y Planos.

IV.2.4 Medio socioeconómico²⁵.

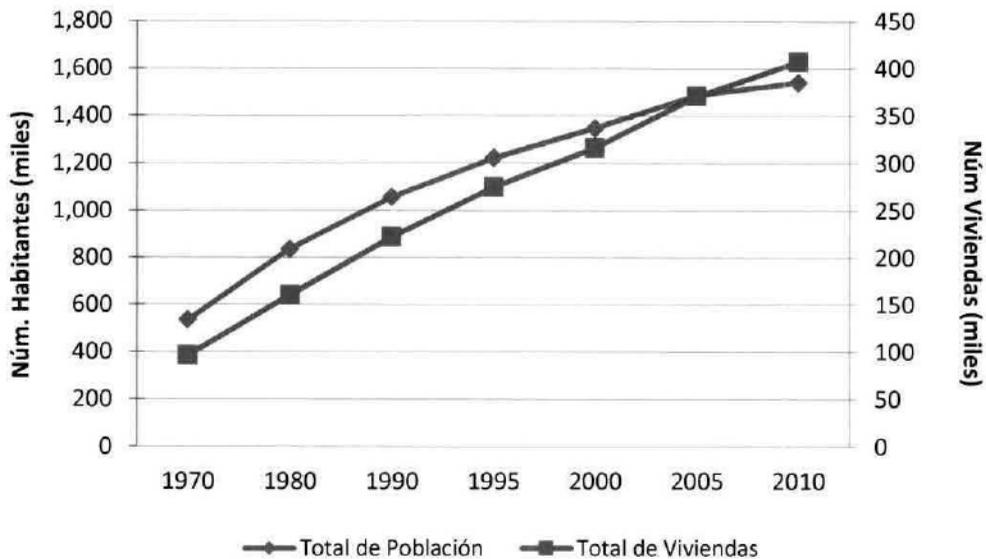
El municipio de Puebla se divide en cuatrocientas noventa Áreas Geo estadísticas Básicas (AGEB) urbanas y diez AGEB rurales.

Para el carácter descriptivo de elementos socioeconómicos y en consideración de la escala y ubicación del predio, el cual se encuentra en un área urbana, se realiza una descripción general a nivel municipal para entender el contexto donde se desarrollará el proyecto y una descripción más específica, a nivel de la AGEB urbana que le corresponde, para tener la referencia focalizada (AGEB urbana, clave: 2111400013347).

A) Demografía

El Censo de Población y Vivienda del año 2010 registró para el municipio de Puebla a 1, 539,819 habitantes, que representa el 26.64% del total de población en el Estado. La población urbana representa el 97.9% (1, 507,901 hab.) y la población rural el 2.1% (31,918 hab.). Presenta una muy alta densidad poblacional con 2,827 habitantes por km², por lo cual ocupa el segundo lugar a nivel estatal. Existe una tasa de crecimiento poblacional (media anual) de 0.89%, la cual ha disminuido de los datos históricos donde en la década de los Setentas (70's) existió una tasa de 6.56% (ver gráfica IV.4) (CEIGEP, 2015; SNIM, 2015).

Gráfico IV.4. Comportamiento histórico del crecimiento de la población y la vivienda.



Crecimiento histórico de la población y de las viviendas en el municipio de Puebla. Fuente: SNIM, 2015; PMDUSP, 2007.

²⁵ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Censo de Población y Vivienda 2010.

El predio donde se establecerá el proyecto se encuentra ubicado en la colonia "La Ahogada", en la AGEB urbana número 3347 y en la manzana 024, se reporta que hay un total de 4964 habitantes en la AGEB de los cuales 1042 se distribuyen en la manzana del proyecto. Sobresale que hay más mujeres (2692) que hombres (2272). La mayoría de la población en la AGEB es mayor de 18 años (3582 habitantes), de estos 2457 habitantes tienen aprobado algún grado de educación media superior o superior, el grado promedio de escolaridad en la AGEB (12.25 años) y en la manzana (12.32 años) es superior a la media municipal (10.58 años) y estatal (7.95 años) (INEGI, 2010).

La correlación del proyecto con este componente se enfoca en el número de fuentes de empleo que generará el proyecto, que... sí bien no es significativo respecto al total de la población, los empleos permanentes para la operación de la Estación de Servicio podrán ser cubiertos por pobladores del municipio.

B) Factores socioculturales

B.1) Vivienda.

Si se considera la distribución de la población y su concentración principalmente en la ciudad de Puebla, prácticamente la mayoría de las viviendas se presentan en el área urbana y cuentan con los servicios de infraestructura básicos como acceso a energía eléctrica, drenaje, agua, entre otros. La compactación que representa la mayoría de las viviendas en el área urbana, hacen más fácil y económico el suministro de servicios básicos.

El área del proyecto se encuentra dentro de la zona urbana. Las familias que rodean el predio del proyecto más de la mitad cuentan con un vehículo automotor (68.65%) (Ver tabla IV.2), lo que le da relevancia al servicio que prestará el proyecto a la zona donde se establecerá.

Tabla IV.2. Viviendas y Urbanización en el Municipio de Puebla y en la AGEB.

Vivienda y Urbanización		
Viviendas	Absoluto-Mpal	Absoluto-AGEB (2111400013347)
Total de viviendas	504,396	1658
Total de viviendas habitadas	406,507	1359
Viviendas particulares habitadas	394,155	1359
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	8,958	8
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	390,959	1357
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	365,823	1295
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	384,626	1348
Viviendas particulares habitadas que disponen de línea telefónica fija	235,674	1082
Viviendas particulares habitadas que disponen de internet	118,384	767
Viviendas particulares habitadas sin tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	2,939	0
Viviendas particulares habitadas que disponen de automóvil o camioneta	172,378	933
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien	2,603	0

Fuente: Sistema para la Consulta de Información Censal 2010 (SCINCE, 2010).

B.2) Economía

El proyecto se integra a la estructura económica del sistema metropolitano de la Ciudad de Puebla, en la rama de producción. Su importancia dentro del sistema económico yace en la generación de empleos.

Con datos oficiales 2010 respecto de la actividad económica del sitio de estudio, la población económicamente activa (PEA) queda distribuida de la siguiente manera:

Tabla IV.3. Población Económicamente Activa del sitio de estudio.

Población	Absoluto Mpal.	Absoluto AGEB (2111400013347)
Económicamente activa	652,756	2201
Hombres	399,853	1286
Mujeres	252,903	915
Ocupada	623,789	2109
Hombre	379,756	1225
Mujeres	244,033	884
Desocupada	28,967	92
Hombres	20,097	61
Mujeres	8,870	31

Población	Absoluto Mpal.	Absoluto AGEB (2111400013347)
No económicamente activa	523,999	1882
Hombres	150,228	562
Mujeres	373,771	1320

Fuente. Sistema para la Consulta de Información Censal 2010.

A nivel de AGEB, casi el 95.8% de la PEA se encuentra ocupada, y tan solo el 4.2% está desocupada (INEGI, 2010; CEIGEP, 2015). El proyecto por su tamaño no tendrá un impacto importante en la generación de empleo, sin embargo abona a una posibilidad de empleos que pueden ser cubiertos por habitantes de las áreas cercanas.

B.3) Marginación.

De acuerdo con datos del SCINCE (Censo de Población y Vivienda 2010) y considerando la afinidad con datos de la CONEVAL (SEDESOL, 2015), para Puebla el grado de marginación es muy bajo (ocupa a nivel estatal el lugar 217 de 217); así como el índice de rezago social (lugar 217 a nivel estatal de 217 posibles). Poseen un índice de desarrollo humano muy alto (ocupa el primer lugar a nivel estatal), aunado a estos indicadores la intensidad migratoria es baja.

Tabla IV.4. Marginación en el sitio de estudio.

Puebla	Índice Mpal.	Absoluto AGEB (2111400013347)
Grado de Marginación (CONAPO)	Muy Bajo	Muy Bajo
Índice de Rezago Social	Muy Bajo	Bajo
Desarrollo Humano	Muy Alto	SD
Intensidad Migratoria	Bajo	SD

Fuente: Sistema para la Consulta de Información Censal 2010, CEIGEP, 2015.

Respecto a la pobreza, el 39.91% de sus habitantes viven en algún grado de pobreza, 6% en pobreza extrema y 33.91% en pobreza moderada, no obstante de estas cifras a nivel estatal ocupa el lugar 215 de los 217 municipios del estado de Puebla (CEIGEP, 2015; SEDESOL, 2015).

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) en su Informe Anual sobre la situación de Pobreza y Rezago Social 2015, reporta que el municipio de Puebla posee "Muy Bajo" grado de rezago social. Sin embargo existen cuatro localidades (rurales con 138 pobladores) poseen "Muy Alto" rezago social y quince localidades (rurales con 1965 habitantes) poseen "Alto" rezago social. Dentro del área urbana, registran 168 "Zonas de Atención Prioritaria" (ZAP) urbanas en 2015, 81 de las ZAP con "Bajo" rezago social, 78 ZAP con "Medio" rezago social y 9 ZAP con "Alto" rezago social (SEDESOL, 2015).

Si se consideran los indicadores de carencia social asociados a la medición de pobreza multidimensional, los valores municipales de “Carencia por rezago educativo”, “Carencia por acceso a la seguridad social”, “Carencia por calidad y espacios de la vivienda” y “Carencia por Servicios básicos de la vivienda” se encuentran por debajo de la media nacional y estatal. Si se considera “Carencia por acceso a los servicios de salud” éste se encuentra por encima de la media nacional y por debajo de la media estatal. Sin embargo, “Carencia a acceso a la alimentación” está por encima de la media nacional y estatal (SEDESOL, 2015).

Por la magnitud del proyecto que refiere el presente estudio, éste no podrá abonar mucho al combate a la pobreza; sin embargo, generará algunos empleos que serán remunerados y los trabajadores tendrán las prestaciones que la ley laboral establece, éstos empleos pueden ser ocupados por los habitantes de la AGEB o de las áreas vecinas que se encuentran en posibilidades de laborar y no cuentan con empleo.

C). Factores socioculturales

El proyecto se integra a la estructura económica del sistema metropolitano de la Ciudad de Puebla, según su clasificación oficial en el sector de comercio al por menor, radicando su importancia dentro del sistema económico en el ámbito de la generación de empleos y ampliación de la oferta de combustibles para la demanda de movilidad regional. Los valores de identidad, patrones de conocimiento y conducta, costumbres y valores de la población municipal, entendidos como recursos culturales no son susceptibles desde esta plataforma de observación, de ser afectados por el proyecto, toda vez que la ubicación del predio se encuentra en la zona plenamente impactada y en el medio de los asentamientos humanos de caracterización urbana.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Con el propósito de explicar la caracterización del sistema ambiental en el que se encuentra inmerso el predio de proyecto, antes de la ejecución de la obra; se expresa en un cuadro la condición que guarda cada componente ambiental involucrado, así como su importancia dentro del sistema y los efectos potenciales de su vinculación con el proyecto. Esta valoración si bien contiene alta carga de subjetividad, permite al evaluador tener una orientación confiable de la capacidad del sistema (estructuras y flujos de intercambio), para albergar al proyecto sin perder las tendencias de su equilibrio y sustentabilidad.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Subsistema biofísico

Tabla IV.5. Inventario biofísico.

COMPONENTE	CONDICION ACTUAL	IMPORTANCIA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
Clima Temperatura Precipitación	Templado subhúmedo. Precipitación estacional anual promedio 885.57 mm. Calidad del aire aceptable con instrumentos normativos de control.	Favorece las dinámicas del desarrollo urbano metropolitano. Presión por emisión de contaminantes a la atmósfera.	No existe vinculación significativa.
Geología Geomorfología Suelos	Instrumentos no generalizados de control del uso de suelo. Presiones por disposición de residuos sólidos urbanos.	Uno de los principales componentes de soporte a la dinámica metropolitana. Presión de contaminación por residuos.	El proyecto se encuentra dentro de las previsiones de los instrumentos de planeación urbana.
Hidrología	Superficial: Corriente perenne del río Atoyac (a 250m poniente del predio). Subterránea: Recargas por infiltración estacional.	Alta demanda de las actividades antrópicas, mientras que la única alternativa de suministro son los acuíferos de la cuenca con balance en déficit.	Sin vinculación significativa directa.
Flora y fauna silvestre	Desplazada.	Desplazada.	Sin vinculación directa
Paisaje	Característico de ecosistema urbano desarrollado.	Congruente con la dinámica de evolución urbano metropolitano.	Consolida el paisaje urbano local y puntual.

Fuente: Elaboración propia / MIA Estación de Servicio Esencia, S.A. de C.V.

Subsistema socio económico y cultural.

Tabla IV.6. Inventario socioeconómico.

COMPONENTE	CONDICION ACTUAL	IMPORTANCIA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL	VINCULACION CON EL PROYECTO
Demografía	1, 539,819 habitantes. 97.9% urbanos y 2.1% rural; densidad 2,827 hab/km2. Tasa de crecimiento de 6.56% anual.	La tasa de crecimiento presión por generación de empleos que a su vez presionan sobre disponibilidad y calidad de los recursos naturales.	El proyecto representa una modesta alternativa en la materia de empleo.
P. E. A.	Concentrada en actividades de los sectores secundario y terciario.	Favorece la mejora en el ingreso y la calidad de vida de las personas.	Es congruente con la demanda de puestos de trabajo en el sector terciario.
Cultura	Limitado a la presencia de recientes museos de identidad e historia en la zona.	Se complementa con la amplia oferta de estructura y gestión cultural del territorio de la capital poblana.	Sin vinculación directa.

Fuente: Elaboración propia / MIA Estación de Servicio Esencia, S.A. de C.V.

b) Síntesis del inventario.

Desde otra plataforma de observación, es posible describir el inventario ambiental, ahora considerando la inserción del proyecto, siguiendo los siguientes criterios:

✓ *Normativos.* El proyecto de encuentra dentro de los alcances de la planeación urbana vigente en el municipio de Puebla, como lo muestran las diferentes opiniones favorables sobre su factibilidad de uso de suelo, de suministro de energía, de impacto vial y urbano. Respecto del diseño de proyecto, este se ajusta a las previsiones de la NOM-EM-001-ASEA.2015.

✓ *Diversidad.* La caracterización de la zona y la región como un ecosistema urbano, explica la ausencia de representación biótica silvestre u original a que se refiere este concepto ecológico en la zona de proyecto. La importancia de ellos ha sido reducida de manera sustantiva en función del aprovechamiento del suelo como asentamiento humano, agrícola y posteriormente industrial.

✓ *Rareza.* El recurso natural de mayor importancia en el sistema, demandado por la dinámica urbana es el suelo; sin embargo, su disponibilidad está constreñida a las previsiones de control de su uso establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano Sustentable de la Ciudad de Puebla. El proyecto se encuentra dentro de estas previsiones normativas.

✓ *Naturalidad.* La descripción del sistema ambiental en este documento da cuenta del grado de perturbación del ecosistema respecto de sus condiciones originales. La región se encuentra destinada a ceder a las demandas de usos de suelo urbano-industrial y habitacional, que es la tendencia de la zona metropolitana de Puebla-Tlaxcala.

✓ *Grado de aislamiento.* Los alcances de este concepto en su interpretación ambiental, están limitados espacialmente dada la característica urbana y metropolitana del territorio en estudio. La integración entre los asentamientos de la región está dada por la red de infraestructura vial y de comunicación existentes. Los aspectos bióticos como posible objeto de aislamiento, no guardan importancia significativa debido a la presencia y actividad antrópica. El proyecto representa una iniciativa de infraestructura que se agrega a la integración regional.

✓ *Calidad.* Los efectos sobre la calidad del agua y del aire en el sistema ambiental de la zona respecto de la ejecución y operación del proyecto, representan una aportación negativa puntual poco significativa a la calidad de las respectivas cuencas, aunque ciertamente conllevan un efecto acumulativo, que se atenúa con la observancia de los instrumentos de control que son las Normas Oficiales Mexicanas.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Actualmente existen diversos métodos para realizar la evaluación del impacto ambiental, dependiendo este, de cada obra o actividad y del medio en que vaya a ejecutarse. En el presente caso se ha partido desde la hipótesis que las actividades asociadas al proyecto aquí descrito, constituidas como variables externas a las estructuras y procesos del sistema ambiental existente, no tiene capacidad para alterarlo significativamente, presionando directamente su equilibrio o superando su capacidad de resiliencia. El método empleado para determinar el grado de afectación ambiental que el proyecto podría causar en su entorno estuvo constituido por cuatro fases:

- La identificación de los factores o componentes ambientales susceptibles de ser afectados significativamente por el proyecto, entendiéndose como componente ambiental las características biológicas, físicas, sociales, culturales, económicas etc., del medio.
- La determinación de las acciones del proyecto con potencial de impacto significativo sobre cada uno de los factores o componentes ambientales identificados.
- La ponderación y evaluación de cada uno de los impactos significativos identificados.
- La definición de acciones y medidas para la prevención, control y/o mitigación de tales impactos.

Se describe a continuación el procedimiento seguido en las diferentes etapas de identificación y evaluación de los impactos, desde su identificación hasta su representación.

V.1.1 Identificación de factores o componentes ambientales.

Los factores o componentes ambientales son considerados en este estudio como un elemento del medio ambiente susceptible de ser afectado de manera significativa por cualquier acción asociada al proyecto que se describe. La acepción *significativa*, intenta dimensionar la intensidad de presencia de la acción, como para constituirse en un agente de cambio en la tendencia o caracterización del factor ambiental, antes de la presencia del proyecto. En la selección de los factores o componentes ambientales se tomaron en cuenta las siguientes variables:

- a. Que fueran de fácil identificación;
- b. Que tuvieran presencia significativa en el entorno;
- c. Que fueran relevantes en términos de su dinámica dentro del sistema ambiental;
- d. Que tuvieran en su caso, potencial de ser medidos.

Del análisis practicado al contenido de los capítulos precedentes, se decidió seleccionar a los componentes de los subsistemas que se muestran en el cuadro siguiente:

Tabla V.1.-Selección de componentes ambientales.

Subsistema Biofísico			
Aire	Agua	Suelo	Flora
Fauna	Recursos Naturales	Paisaje.	
Subsistema Socioeconómico			
Usos de suelo	Planeación	Demografía	Reacción social
Salud	Riesgo ambiental	Cultura	Economía
Flujo de tráfico y transporte	Energía	Infraestructura urbana	

Componentes sistémico-ambientales presentes. Fuente: Elaboración Propia.

V.1.2 Determinación de acciones del proyecto con potencial de impacto a los componentes ambientales.

Para la identificación de las acciones del proyecto con potencial de impacto a los componentes ambientales seleccionados, se empleó una lista de chequeo, la cual consiste en la elaboración de listas (unidimensionales) estandarizadas, en las que se describen las acciones o actividades más importantes que, a juicio de los especialistas que elaboran el estudio, se realizan en el proyecto, así como todo cambio en las características ambientales que puedan resultar afectadas con su presencia.

El propósito de las Listas de Chequeo (o lista indicativa de impactos) es presentar los impactos de manera sistemática y resumir en forma concisa los efectos provocados por el proyecto. Resulta pertinente señalar que esta técnica de identificación de los efectos es cualitativa.

Tabla V.2. Identificación de Impactos e indicadores.

		Preparación del sitio y construcción		Operación y mantenimiento	
		SI	NO	SI	NO
Aire/Climatología:	<i>¿Por el proyecto se producirá?</i>				
•					
•	Emissiones de contaminantes aéreos.	X			X
•	Cambios en la calidad del aire.		X		X
•	Olores desagradables.		X		X
•	Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura.		X		X
Ruido:	<i>¿El proyecto producirá?</i>				
•	Aumento de los niveles sonoros previos.	X			X
•	Mayor exposición de la gente a ruidos elevados.		X		X
•	Riesgos de trabajo asociados a niveles sonoros elevados.		X		X
Suelo:	<i>¿El proyecto producirá?</i>				
•	Contaminación por posibles derrames accidentales y almacenamiento inadecuado de combustibles y aceites.	X		X	
•	Explotación de bancos de material (movimiento de tierra o suelo).	X			X
•	Generación de residuos peligrosos.	X		X	
•	Afectación a propiedades de particulares.		X		X
Residuos sólidos:	<i>¿El proyecto producirá?</i>				
•	Residuos sólidos de obra en volumen significativo.		X		X
•	Residuos sólidos municipales (basura) en volumen significativo.		X		X
Agua:	<i>¿El proyecto producirá?</i>				
•	Modificación de los volúmenes de infiltración y escorrentía		X		X
Flora :	<i>¿El proyecto producirá?</i>				
•	Despalme y retiro de vegetación existente.		X		X
•	Cambios en diversidad o productividad de especies.		X		X
•	Reducción o afectación a hábitat de especies nativas.		X		X
•	Reducción o afectación en el número de individuos de especies catalogadas como en peligro de extinción, raras, endémicas, etc.		X		X

		Preparación del sitio y construcción		Operación y mantenimiento	
		SI	NO	SI	NO
• Conservación y/o aumento en las áreas verdes o ajardinadas.			X		X
• Introducción de especies exóticas.			X		X
• Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola.			X		X
<i>Fauna:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>				
• Cambios en diversidad de especies.			X		X
• Reducción o afectación a hábitats de especies nativas.			X		X
• Reducción del número de individuos de especies catalogadas como en peligro de extinción, raras, endémicas, etc.			X		X
• Introducción de nuevas especies.			X		X
• Una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestres y/o acuáticos.			X		X
• Un aumento en el índice de caza o comercio de especies.			X		X
<i>Recursos naturales:</i>	<i>¿El proyecto?</i>				
• Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural.			X		X
• Destruirá o agotará algún recurso no reutilizable.			X		X
• Se situará en un área designada como una reserva territorial, área natural protegida, etc.			X		X
<i>Usos del suelo:</i>	<i>¿El proyecto?</i>				
• Alterará los usos permitidos o condicionados para el área por los programas de desarrollo urbano.			X		X
<i>Paisaje (estética):</i>	<i>¿El proyecto?</i>				
• Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público.		X			X
• Introducirá nuevos elementos (materiales, colores y formas) en el paisaje inmediato.		X			X
<i>Planificación, coordinación y crecimiento:</i>	<i>¿El proyecto?</i>				
• Estimulará el desarrollo adicional de actividades a nivel local.		X		X	
• Estimulará el desarrollo adicional de actividades a nivel regional.			X		X
• Se encuentra dentro de los programas de desarrollo urbano.		X		X	
<i>Población:</i>	<i>¿El proyecto?</i>				

	Preparación del sitio y construcción		Operación y mantenimiento	
	SI	NO	SI	NO
• Modificará la ubicación y distribución de la población humana en el área.		X		X
• Propiciará migración en el área.		X		X
<i>Reacción social:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>			
• Conflictos en potencia entre la población.		X		X
<i>Salud:</i>	<i>¿El proyecto?</i>			
• Creará algún riesgo real o potencial para la población.		X		X
• Expondrá a los trabajadores a algún riesgo de trabajo.	X		X	
<i>Riesgos ambientales:</i>	<i>¿El proyecto?</i>			
• Provocará un aumento real o probable de los riesgos ambientales.		X	X	
• Podría ser susceptible a riesgos ambientales, debido a su ubicación.		X		X
<i>Historia, arqueología y cultura:</i>	<i>¿El proyecto?</i>			
• Se realizará dentro de un área con características históricas, arqueológicas o culturales representativas.		X		X
• Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés histórico, arqueológico, arquitectónico o cultural.		X		X
<i>Economía:</i>	<i>¿El proyecto?</i>			
• Tendrá algún efecto sobre las condiciones económicas locales.		X		X
• Tendrá algún efecto sobre las condiciones económicas regionales.		X		X
• Provocará la creación de empleos.	X		X	
• Afectará el gasto público en servicios e infraestructura.		X		X
<i>Transporte y flujos de tráfico:</i>	<i>¿El proyecto?</i>			
• Generará un movimiento adicional de vehículos.		X		X
• Producirá algún efecto sobre las instalaciones actuales de estacionamiento.		X		X
• Generará un impacto en los sistemas actuales de transporte.		X		X
• Producirá alteración en las actuales pautas de circulación y movimiento de gente y/o bienes.		X		X
• Modificará el índice de riesgos de tráfico (accidentes).		X		X

	Preparación del sitio y construcción		Operación y mantenimiento	
	SI	NO	SI	NO
<ul style="list-style-type: none"> • Modificará el índice de conflictos viales y la circulación actual en las vías de comunicación de la zona. 		X		X
<i>Energía:</i>	<i>¿El proyecto?</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizará cantidades considerables de combustibles (gasolina, diésel, etc.). 		X		X
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizará cantidades considerables de energía eléctrica. 		X		X
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentará la demanda de fuentes de combustibles. 		X		X
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentará la demanda de fuentes de energía eléctrica. 		X		X
<i>Infraestructura urbana:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>			
<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de energía, gas natural, etc. 		X		X
<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de sistemas de comunicación. 		X		X
<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de calles, vialidades, medios de transporte, etc. 		X		X

Fuente: Elaboración Propia

La lista de chequeo permitió identificar los factores o componentes ambientales afectables, las acciones que afectan y los indicadores del impacto. Es de señalarse que se realizó un ejercicio de abstracción respecto del número de acciones e indicadores de impacto, en términos de su relevancia, representatividad, cuantificación e identificación, de manera que no se presentara un listado innecesariamente largo de acciones con potencial de impacto poco significativas.

Los impactos e indicadores presentes en una evaluación, frecuentemente difieren en las etapas de un proyecto, por ello en este caso se presentan separados por cada etapa de su ejecución.

a). Etapa de preparación del sitio y construcción.

Tabla V.3. Indicadores de impacto. Etapa de preparación del sitio y construcción.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de contaminantes aéreos.
RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de niveles sonoros previos.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por posibles derrames accidentales y almacenamiento inadecuado de combustibles y aceites. • Explotación de bancos de material (movimiento de tierra o suelo). • Generación de residuos sólidos no peligrosos y de obra (Manejo especial). • Generación de Residuos peligrosos.
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> • Introducirá nuevos elementos (materiales, colores y formas) en el paisaje inmediato.
PLANIFICACION	<ul style="list-style-type: none"> • Estimulará el desarrollo adicional de actividades a nivel local. • Se encuentra dentro de los programas de desarrollo urbano.
ECONOMÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Provocará la creación de empleos.
SALUD	<ul style="list-style-type: none"> • Expondrá a los trabajadores a algún riesgo de trabajo.
RIESGOS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Provocará un aumento real o probable de los riesgos ambientales.

Fuente: Elaboración Propia – MIA Estación de Servicio Esencia, S.A. de C.V.

b). Etapa de operación y mantenimiento.

Tabla V.4. Indicadores de impacto. Etapa de operación y mantenimiento.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de contaminantes aéreos.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por posibles derrames accidentales y almacenamiento inadecuado de combustibles y aceites. • Generación de Residuos peligrosos.
SALUD	<ul style="list-style-type: none"> • Expondrá a los trabajadores a algún riesgo de trabajo.
RIESGOS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Provocará un aumento real o probable de los riesgos ambientales.

Fuente: Elaboración Propia – MIA Estación de Servicio Esencia, S.A. de C.V.

V.1.3 Ponderación y evaluación de impactos significativos identificados.

A) Criterios

Los criterios o atributos por los que se llega a establecer la importancia del impacto y por lo tanto su evaluación, son los siguientes:

1. Naturaleza. Está definido por el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Se contempla a su vez una tercera clasificación (X), la cual podría ser utilizada en el caso de que existieran impactos de difícil calificación o sin estudios o información suficiente.

2. Intensidad (I). Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración está comprendido entre 1 (afectación mínima) y 12 (destrucción total), teniendo valores comprendidos entre éstos dos que expresan situaciones intermedias.

3. Extensión (EX). Expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores dados van de 1 (puntual o efecto muy localizado) a 8 (total o influencia generalizada en todo el entorno), presentando también valores intermedios. En el caso de que el efecto se produzca en lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

4. Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: 4 para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); 2 cuando el período de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo), y 1 cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (largo plazo). Si, como en el caso anterior, concurrese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

5. Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Teniendo valores como 1 (duración menor de un año, efecto fugaz); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, efecto temporal), y 4 (si dura más de 10 años, efecto permanente).

6. Reversibilidad (RV). Quiere decir la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que deja actuar sobre el medio. Toma valores de 1 (duración menor de un año, corto plazo); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, medio plazo), y 4 (si dura más de 10 años, efecto irreversible).

7. Recuperabilidad (MC). Este atributo se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

8. Sinergia (SI). Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

9. Acumulación (AC). Da idea del incremento progresivo de la presencia del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos se conoce como acumulación simple, se valora como 1; si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a 4.

10. Efecto (EF). Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, tomando el valor de 4, e indirecto o secundario con un valor de 1.

11. Periodicidad (PR). Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico) se le asigna un valor de 2, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) toma valor de 1, o constante en el tiempo (efecto continuo) se les da valor de 4.

B) Metodología de evaluación.

Antes de evaluar los impactos que traería el proyecto sobre el medio ambiente, se identificaron los componentes del medio que presumiblemente serían impactados por las acciones de la obra. Para lo anterior se emplearon las *listas de control simples* que constituyen un planteamiento para tratar de sistematizar los estudios de impacto ambiental y llamar la atención sobre aquellos impactos negativos. Consisten en la elaboración de listas en las que se describen todas aquellas acciones significativas que pudieran alterar los diferentes factores ambientales con la aplicación del proyecto; por esto es necesario describir correctamente los

componentes del sistema ambiental como son los elementos de los subsistemas, sus estructuras, sus procesos de articulación y los elementos que condicionan su equilibrio. El propósito de las listas de control es permitir presentar los impactos de manera sistemática y resumir en forma concisa los efectos provocados por el proyecto. Esta técnica de identificación de los efectos es cualitativa²⁶.

Una vez identificados los impactos generados por el proyecto, se examinan en cuanto a su naturaleza y magnitud en la *matriz de importancia* que es utilizada para obtener una representación de las diferentes magnitudes obtenidas por cada uno de los impactos para cada uno de los factores.

Los elementos de la *matriz de importancia* identifican el *impacto ambiental* generado por una acción simple de una *actividad* sobre un *factor ambiental* considerado.

Se mide el impacto sobre la base del grado de *manifestación cualitativa* del efecto que quedará reflejado en lo que se define como *importancia del impacto*. La *importancia del impacto* es pues, el *ratio* mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo (11 atributos), a través de los cuales se llega a establecer la importancia de impacto.

Importancia del Impacto (I) o importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Conesa Fernández, V. (1996), en función del valor asignado a los atributos considerados.

$$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor individual sea superior a 75.

Con el fin de esquematizar la descripción anterior, se presenta a continuación una tabla de valores.

²⁶ Canter, Larry W. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.

Importancia del Impacto.

SIGNO		INTENSIDAD (I) (Grado de Afectación)	
- Impacto benéfico	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
- Indefinido	x	- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato o Corto plazo	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		SINERGÍA (SI) (Regularidad de la manifestación)	
- Recuperable de manera inmediata	1	- Sin sinergismo (simple)	1
- Recuperable a mediano plazo	2	- Sinérgico	2
- Mitigable	4	- Muy sinérgico	4
- Irrecuperable	8		
ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)		EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)	
- Simple	1	- Indirecto (secundario)	1
- Acumulativo	4	- Directo	4
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)		IMPORTANCIA (I)	
-Irregular o aperiódico y discontinuo	1	$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
- Periódico	2		
- Continuo	4		

V.1.4 Metodología aplicada al proyecto.

Antes de evaluar de los impactos que traería el proyecto sobre el medio ambiente, se identificaron los componentes del medio con potencial de ser impactados por las acciones de las etapas de la obra. Para lo anterior se emplearon las *listas de control simples* que constituyen un planteamiento para tratar de sistematizar los estudios de impacto ambiental y llamar la atención sobre aquellos impactos negativos. Consisten en la elaboración de listas en las que se describen todas aquellas acciones significativas que pudieran alterar los diferentes factores ambientales con la aplicación del proyecto; por esto es necesario describir correctamente los componentes del sistema ambiental como son los elementos de los subsistemas, sus estructuras, sus procesos de articulación y los elementos que condicionan su equilibrio. El propósito de las listas de control es permitir presentar

los impactos de manera sistemática y resumir en forma concisa los efectos provocados por el proyecto. Esta técnica de identificación de los efectos es cualitativa²⁷.

Una vez identificados los impactos generados por el proyecto, se examinan en cuanto a su naturaleza y magnitud en la *matriz de importancia* que es utilizada para obtener una representación de las diferentes magnitudes obtenidas por cada uno de los impactos para cada uno de los factores.

Los elementos de la *matriz de importancia* identifican el *impacto ambiental* generado por una acción simple de una *actividad* sobre un *factor ambiental* considerado.

Se mide el impacto sobre la base del grado de *manifestación cualitativa* del efecto que quedará reflejado en lo que se define como *importancia del impacto*. La *importancia del impacto* es pues, la relación cuantificada mediante a través de la cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del *grado de incidencia* o intensidad de alteración producida, como de la *caracterización* del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo (11 atributos), a través de los cuales se llega a establecer la importancia de impacto.

Importancia del Impacto (I) o importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Conesa Fernández, V. (1996), en función del valor asignado a los atributos considerados.

$$I = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor individual sea superior.

De esta forma se expresa la importancia de los impactos por etapa del proyecto, según la siguiente tabla:

²⁷ Canter, Larry W. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.

**MATRIZ DE IMPORTANCIA
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

Impactos Identificados	Atributos											
	Signo	Intensidad (3 x)	Extensión (2x)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Importancia
<i>Aire</i>												
Emisión de gases y humos.	-	3	2	4	1	2	4	2	4	1	1	-24
Emisión de polvos y partículas.	-	3	2	4	1	1	2	1	1	1	1	-17
Aumento de niveles sonoros previos	-	3	2	4	1	1	1	1	1	4	1	-19
<i>Suelo.</i>												
Generación de residuos sólidos no peligrosos (residuos de obra).	-	3	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-19
Contaminación por posibles derrames accidentales y almacenamiento inadecuado de combustibles y aceites.	-	3	2	4	1	2	1	1	1	4	1	-20
Movimiento de tierra o suelo. Bancos de material	-	3	2	4	4	4	4	1	1	4	1	-28
Generación de residuos peligrosos.	-	3	2	4	4	2	2	1	1	4	1	-24
<i>Paisaje.</i>												
Introducción de nuevos elementos al entorno inmediato.	-	3	2	4	4	4	4	1	1	1	4	-28
<i>Planificación, coordinación y crecimiento</i>												
Previsto dentro del programa de desarrollo urbano.	+	3	2	1	4	4	1	2	4	4	4	+29
Estimulará el desarrollo adicional de actividades a nivel local.	+	3	2	4	4	1	1	2	4	4	4	+29
<i>Salud.</i>												
Exposición de los trabajadores a riesgos.	-	3	4	2	4	1	1	1	1	4	2	-23
<i>Economía.</i>												
Creación de empleos	+	3	2	4	4	1	1	2	1	4	4	+26

Simbología:

■	Impacto irrelevante o compatible (I < 25).	Para la etapa de preparación del sitio y construcción se identificaron un total de 12 impactos ambientales, de los cuales 7 resultaron negativos irrelevantes y 2 negativos moderados, mientras 3 resultaron positivos moderados.
■	Impacto moderado (I = 25 a 50).	
■	Impacto severo (I = 50 a 75).	
■	Impacto crítico (I > 75).	
-	Impacto negativo.	
+	Impacto positivo.	
x	Impacto indefinido.	

**MATRIZ DE IMPORTANCIA
ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.**

Impactos Identificados	Atributos											
	Signo	Intensidad (3 x)	Extensión (2 x)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Permanencia	Importancia
<i>Suelo</i>												
Contaminación por posibles derrames accidentales y almacenamiento inadecuado de combustibles y aceites.	-	6	2	4	1	1	2	1	1	4	1	-23
Generación de residuos peligrosos.		3	2	1	4	1	1	2	1	4	1	-20
<i>Planificación, coordinación y crecimiento.</i>												
Estimulara el desarrollo adicional de actividades a nivel local	+	3	2	2	4	4	2	2	4	1	4	+28
<i>Salud</i>												
Expondrá a los trabajadores a algún riesgo de trabajo.	-	6	2	4	4	1	4	1	1	4	4	-31
<i>Riesgos Ambientales.</i>												
Provocará un aumento real o probable de los riesgos ambientales.	-	6	2	4	4	1	4	1	1	4	4	-31
<i>Economía.</i>												
Provocará la creación de empleos.	+	3	2	4	4	1	1	1	1	1	4	+22

Simbología:

■	Impacto irrelevante o compatible (I < 25).	Para la etapa de operación y mantenimiento se identificaron 6 impactos ambientales, de los cuales 2 resultaron ser negativos irrelevantes 2 resultaron ser negativos moderados, 1 positivo compatible y 1 positivo moderado.
■	Impacto moderado (I = 25 a 50).	
■	Impacto severo (I = 50 a 75).	
■	Impacto crítico (I > 75).	
-	Impacto negativo.	
+	Impacto positivo.	
x	Impacto indefinido.	

V.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

La estructura metodológica construida para permitir una evaluación razonable y justificada de los impactos ambientales significativos asociados al proyecto de preparación del sitio, construcción y operación de la Estación de Servicio Esencia en la ciudad de Puebla, Pue., estuvo determinada por los siguientes criterios:

- El tipo y características del proyecto u obra;
- La magnitud de la obra o actividad;
- La calidad del sistema ambiental en que se pretende insertar la obra o actividad;
- La Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular de la SEMARNAT; y
- Las propuestas metodológicas actuales generalmente aceptadas.

El proceso metodológico resultante ha sido explicado y justificado durante el desarrollo de cada etapa de identificación, descripción, y evaluación de los impactos ambientales. Los resultados obtenidos se adaptan, a consideración del equipo consultor, a las expectativas institucionales establecidas en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las acciones o medidas de prevención y mitigación podemos definir las como aquellas de tipo antrópico que ejercen sobre el medio ambiente una presión de carácter benéfico con la finalidad de eliminar o aminorar el impacto derivado del proyecto. Con este fin, en este apartado, se describirán las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos del proyecto:

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

Tabla VI.1. Descripción de las medidas preventivas para evitar impactos ambientales.

Impacto	Medida de Mitigación	
	Preparación y construcción	Operación y mantenimiento
<i>Aire</i>		
Generación de gases y humos (CO, SO _x , NO _x , C _x H _y) y partículas PM10 provenientes de la combustión interna de los vehículos que intervendrán directa e indirectamente en la ejecución del proyecto, así como los que circularán diariamente por él.	Se debe estimar que el cumplimiento de los parámetros establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM-048-SEMARNAT-1993 y NOM-050-SEMARNAT-1993 que controlan los índices de aportación individual. Los vehículos que intervengan en la ejecución del proyecto deberán acreditar el oportuno cumplimiento del programa de verificación vehicular.	

Impacto	Medida de Mitigación	
	Preparación y construcción	Operación y mantenimiento
Generación de polvos y partículas por las acciones de demolición, excavación, relleno y compactación.	<p>Humedecer diariamente el área de trabajo previo inicio de la jornada de movimiento de tierras.</p> <p>El transporte de los materiales de banco se hará en camiones con lonas o cubiertas que permitan confinar los materiales de forma adecuada para no dispersarlos en la atmósfera.</p> <p>Las áreas de los frentes de trabajo y de las obras se dejarán limpias, libres de material, escombros y basura, además de rehabilitarse en su caso.</p>	No aplica.
Generación de mayores niveles sonoros por actividades de maquinaria.	Los vehículos automotores deberán cumplir lo estipulado en la NOM-080-SEMARNAT-1994.	No aplica
Suelo		
Generación de residuos peligrosos.	<p>Los residuos peligrosos producto del mantenimiento de la maquinaria y equipo, serán manejados de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos y en la NOM-052-SEMARNAT-2005. La empresa contratista deberá estar dada de alta como generadora de residuos peligrosos, tener manifestados los residuos generados, tener un almacén temporal para estos residuos, llevar las bitácoras de generación y movimientos de residuos peligrosos, así como mandar sus residuos a tratamiento o disposición final con una empresa autorizada.</p>	
Despalme o retiro de la vegetación existente.	Deberá separarse el suelo orgánico y emplearse en el arreglo de jardinería y arroyo de taludes en su caso.	No aplica

Impacto	Medida de Mitigación	
	Preparación y construcción	Operación y mantenimiento
Posibles derrames accidentales y almacenamiento inadecuado de combustibles y aceites.	Se deberá cumplir con lo estipulado en el Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos y a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Se realizará el mantenimiento de maquinaria y equipo, en área impermeabilizada y equipada para la recolección de grasas y lubricantes de desecho. Los residuos que se generen en esta área se almacenarán en tambos debidamente etiquetados, los cuáles se entregarán para su manejo y disposición final, a empresas debidamente autorizada	
Explotación de bancos de materiales (movimientos de tierra o suelo).	Los rellenos necesarios para construir la vialidad deben completarse con material proveniente de bancos de préstamo, que deberán contar con las autorizaciones en materia ambiental. Se deberán hacer las gestiones necesarias para que, durante la construcción se pueda devolver materiales pétreos de cualquier banco de préstamo.	No aplica.
Generación de residuos de obra.	<p>Los residuos generados considerados como material de desperdicio deberán ser depositados en sitios señalados por los Ayuntamientos (banco de tiro). Los bancos de tiro deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente.</p> <p>En cuanto a los residuos domésticos deberán depositarse en los rellenos sanitarios o sitio que autorice el Ayuntamiento, mismo que deberá cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003.</p>	No aplica.

Impacto	Medida de Mitigación	
	Preparación y construcción	Operación y mantenimiento
Paisaje		
Introducción de nuevos elementos al entorno paisajístico inmediato.	Estos elementos a incorporar al paisaje son benéficos para la estética del sitio. Puede mejorar si se incluyen componentes de jardinería o arquitectura de paisaje, que están contempladas en el proyecto que se describe.	No aplica
Salud		
Riesgos de trabajo.	<p>Las actividades operacionales deberán ajustarse a las previsiones derivadas del estudio de riesgo y las recomendaciones de las autoridades competentes.</p> <p>Deberá contarse con un plan de emergencia aprobado por el Sistema Municipal de Protección Civil.</p> <p>Se mantendrá una campaña permanente de seguridad orientada a evitar los accidentes propios de la construcción a los empleados, habitantes, transeúntes y conductores de vehículos que ocupen las vialidades de acceso a la obra.</p> <p>Se cumplirá durante la ejecución del proyecto con las normas referentes a la seguridad e higiene en los centros de trabajo.</p> <p>La empresa contratista deberá proveer los sistemas y equipos personales necesarios para que desempeñen su labor conforme al Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo y a las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad e Higiene de la Secretaría del Trabajo y Prevención Social.</p> <p>En la etapa de construcción se dispondrá de letrinas portátiles distribuidas, según el número de trabajadores en cada frente de trabajo. La contratación será con empresas especializadas y deberá incluir la operación, mantenimiento, reciclado de los líquidos y retiro al finalizar las actividades.</p>	

Fuente. Elaboración propia.

VI.2 Impactos residuales

A pesar de las medidas de mitigación sobre los impactos ambientales adversos asociados al proyecto, existen algunos de ellos que habrán de persistir, a saber:

Ocupación del territorio. Se refiere a la superficie ocupada por el proyecto. Aún cuando el área se encuentra plenamente impactada al momento de la elaboración del presente estudio; el predio se sujetará nuevamente a trabajos de desmonte, compactación e impermeabilización del suelo, lo cual mantendrá al suelo inerte a largo plazo. Como alternativa de compensación, la autoridad municipal establecerá esas medidas de compensación al momento de extender la licencia de construcción.

Incorporación de centro de riesgo urbano. Si bien en términos de la legislación federal vigente la presencia y operación de una estación de servicio de gasolina no es considerada de alto riesgo, las autoridades locales de protección civil frecuentemente tienen una percepción distinta y en consecuencia establecen normativas particulares de manejo. Para ellos se ha elaborado y presentado un estudio de riesgo solicitado por la autoridad municipal en la materia, en el que se definen las áreas de riesgo directo e influencia y alcance, así como las medidas de prevención y control de incidentes al interior de las instalaciones, además de presentarle la normatividad de competencia federal a que estas instalaciones son comprometidas en cumplimiento.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario.

A nivel estatal no existe un Ordenamiento Ecológico del Territorio que permita la vinculación de las expectativas planteadas por el Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) con las políticas sugeridas para controlar o revertir las tendencias del deterioro ambiental identificado y propiciar la sustentabilidad del desarrollo de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala.

Hasta ahora es razonable asumir que se mantienen las tendencias de la Unidad Biofísica 57 del POEGT que corresponde a la zona de proyecto, que son de inestabilidad ambiental con escenarios críticos a mediano plazo.

A escala local el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla y su Código Reglamentario Municipal, materializan la política de sustentabilidad del desarrollo municipal. Esta estructura de planeación y control no existe en todos los municipios involucrados en la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala, condición que permite los usos discrecionales del suelo, tanto en diversidad de ocupación como en intensidad de uso, limitando con ello la eficiencia en la oferta de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, independientemente de las presiones que sobre los componentes medioambientales puedan generarse.

En este contexto, la inserción del proyecto en las estructuras del subsistema socioeconómico preponderante dentro del Sistema Urbano Ambiental, cumple con las expectativas de los instrumentos de planeación urbana sustentable del municipio de Puebla; por lo que, si bien conlleva un aporte sinérgico y/o acumulativo de impactos, su baja relevancia no supone cambios en los escenarios ambientales a esa escala en la fecha de la evaluación o el mediano y largo plazos.

Las presiones del proyecto sobre los recursos naturales en materia de agua no son realmente importantes, toda vez que el proyecto no la requiere como insumo para sus procesos y las previsiones para las aguas de uso sanitario se encuentran bajo control de instrumentos normativos locales.

El recurso suelo, se ha indicado, ratifica su rol en el sistema urbano ambiental, ahora como sustento de una actividad de mayor productividad económica que el estado de abandono en que se encontraba como lote baldío. El potencial de contaminación al suelo por la generación de residuos de diversos tipos, está reducido si se observan los diversos instrumentos normativos, de planeación y de control aplicables.

La liberación de vapores contaminantes a la atmósfera producto del manejo de petrolíferos al menudeo, si bien controlables, tienen alternativas tecnológicas, de ingeniería y normativas para minimizar su impacto.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Para garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctivas propuestas en el capítulo III inciso b), permitirán la reducción, control o anulación de los impactos ambientales adversos esperados, se propone la ejecución de un mecanismo de seguimiento o supervisión en campo que es el **Programa de Vigilancia Ambiental**.

El **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)** es un documento que incluye información necesaria que permite revisar la valoración de los parámetros ambientales en la fase de operación.

Objetivos:

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos identificados en el determinando si se adecuan a las previsiones del mismo.
- Detectar los impactos no previstos articulando las medidas necesarias de prevención y corrección.
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas.
- Supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas y correctoras.
- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase operación, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctivas implementadas.

Programa de Vigilancia Ambiental

Para efectos del presente estudio, se elaboró el correspondiente *Programa de Vigilancia o Seguimiento Ambiental (Anexo II)*; mismo que establece los periodos estimados para la ejecución de las acciones preventivas y de mitigación a los impactos identificados, los tiempos se encuentran establecidos y en función de la duración de cada etapa (preparación del sitio, construcción y operación); la finalidad es garantizar y lograr el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas, haciendo que la inserción del proyecto con el entorno se lleve a cabo bajo el control previsto en el presente estudio.

Es imperante mencionar que el *Programa de Vigilancia Ambiental*, será enriquecido de conformidad a lo que establezca la autoridad ambiental en las condicionantes expuestas en el respectivo resolutive de impacto ambiental; logrando de esta forma reforzar las medidas preventivas y de mitigación previstas.

Anexo II. Programa de Vigilancia Ambiental

VII.3 Conclusiones

El desarrollo del presente análisis desemboca en la congruencia de cumplimiento normativo ambiental, urbano y social referida al proyecto de construcción y operación de la Estación de Servicio Esencia, S.A. de C. V. con pretendida ubicación en el número 1465 del Boulevard Estaban de Antuñano, Colonia La Ahogada, con Código Postal 72110, en el Municipio de Puebla, del Estado de Puebla.

La caracterización del sistema ambiental evidencia un contexto altamente urbanizado en términos de la cobertura y calidad de su infraestructura, equipamiento y servicios urbanos, identificando actualmente un uso de suelo mixto (habitacional, industrial y de servicios), que hace al proyecto compatible con dicho uso de suelo, como lo ratifican la autorización municipal de factibilidad.

Los impactos ambientales identificados no alcanzan valores significativos o incompatibles. En la etapa de preparación del sitio y construcción destacan las partículas generadas por movimientos de tierra y gases de la combustión de la maquinaria empleada. Su presencia será fugaz, intermitente solamente por el tiempo de la etapa. Los recursos naturales a demandarse como insumos, serán arcillas para nivelación y compactación que se obtendrán de banco autorizado. Para la etapa de operación y mantenimiento, los impactos se reducen y cuentan con instrumentos normativos de control, como son las Normas Oficiales Mexicanas y otros instrumentos normativos en materia ambiental y de seguridad laboral. La observancia del Programa de Vigilancia Ambiental que forma parte del estudio que se presenta, permite la supervisión oportuna de las acciones dentro del marco de cumplimiento normativo ambiental.

Los alcances de beneficio socioambiental del proyecto pueden ubicarse en el beneficio que supone la generación de empleos directos e indirectos, temporales y permanentes asociados al mismo.

Bajo la premisa que es técnicamente compatible con los instrumentos normatividad ambiental y de la planeación urbana municipal, es razonable concluir que el proyecto para la construcción y operación de la Estación de Servicio Esencia, S.A. de C. V., ubicado en el municipio de Puebla es ambientalmente viable, toda vez que los impactos ambientales negativos identificados son de bajo nivel significativo y cuentan con medidas apropiadas para su adecuada gestión.

Manifestación de Impacto Ambiental
Estación de Servicio Esencia S.A. de C.V.

Abril 2016

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

Dentro de la carpeta para evaluación se anexan los mapas y cartografía elaborada y utilizada en este documento y así como los planos del proyecto.

- Planta Arquitectónica;
- Planta de Conjunto;
- Instalación Sanitaria;
- Instalación de Agua y Aire;
- Instalación de Líneas de Producto;
- Proyecto eléctrico.

Cabe mencionar; que paralelamente a la lectura y análisis de planos; la realización de este estudio se basó en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI-2010); Sistema para la Consulta de Información Censal 2010, Versión 05/2012; Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal (INAFED); Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); Servicio Meteorológico Nacional (SMN); Instituto de Geografía (UNAM); Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla; Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio; Mapa digital de México V6.1; Sistema de Información Geográfica del 2000; y bibliografía especializada en materia de impacto ambiental.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actividad altamente riesgosa: Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

CRIT: Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, inflamable y Tóxico.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Disposición final: El depósito permanente de los residuos sólidos en un sitio en condiciones adecuadas y controladas, para evitar daños a los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Persona física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Manejo integral de residuos sólidos: El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son:

reducción en la fuente, reuso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

MIA: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras hidroagrícolas: Todas aquellas estructuras cuyo objetivo principal es dotar de agua a una superficie agrícola en regiones donde la precipitación pluvial es escasa durante una parte del año, o bien eliminar el exceso de agua.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre;

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente;

Residuo peligroso biológico-infeccioso: El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

Reuso de residuos: Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia inflamable: Aquella que capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia explosiva: Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

BIBLIOGRAFÍA

1. H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla, 2007. Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (PMDUSP). Gobierno del Edo. de Puebla, H. Ayuntamiento del Mpio. de Puebla.
2. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2015). Subsistema de visualización, en Google Earth, de las capas de datos geográficos de los aprovechamientos inscritos del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA). <http://siga.conagua.gob.mx/REPDA/Menu/FrameKMZ.htm> Consultada en noviembre de 2015.
3. H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla, 2009. Atlas de Peligros Naturales (APN). H. Ayuntamiento del Mpio. de Puebla 2008-2011, Secretaría de Gobernación Municipal, Unidad Operativa Municipal de Protección Civil, SEDESOL/Programa Hábitat, BUAP, Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales. 89pp.
4. H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla, 2012. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla (ARMP). H. Ayuntamiento del Mpio. de Puebla 2012-2015, Secretaría de Gobernación Municipal, Unidad Operativa Municipal de Protección Civil, SEDESOL/Programa Hábitat. 232pp.
5. CONABIO, 2012. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> Consultada en noviembre de 2015.
6. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 440 páginas.
7. Conesa Fernández – Victoria, V. 1995. Guía Metodológica para la evaluación para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, 2º edición, 390 pp.
8. Canter, L. W. (1999). Manual de Evaluación del Impacto Ambiental. 2ª. Edición. Edit. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.
9. Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) (2013). Servicio Meteorológico Nacional. Información histórica (Versión electrónica). Consulta realizada en Octubre de 2015. <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Normales8110/NORMAL29169.TXT>; http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=165:tlaxcala&catid=14&Itemid=63
10. CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional, 2012. Climatología Estadística. Estadística Descriptiva, Estación #: 29169. 9pp. <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Estadistica/29169.pdf>

11. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), 2015. Informe Anual sobre la situación de Pobreza y Rezago Social 2015. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). http://www.sedesol.gob.mx/en/SEDESOL/Informe_anual_sobre_la_situacion_de_pobreza_y_rezago_social Consulta realizada en noviembre de 2015.
12. CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional, 2014. Climatología Estadística. Estadística Descriptiva, Estación #: 29170. 9pp. <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/Estadistica/29170.pdf>
13. García, E. (2004). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. 5ª edición, México. ISBN: 970-32-1010-4. 98pp.
14. ICD, 2015. Estudio de Mecánica de Suelos para la Cimentación de un Centro Comercial de dos niveles ubicado en Av. Esteban de Antuñano y Av. Gloria, Puebla, Puebla. 25pp.
15. INEGI, 2015. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. 6ta edición. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/>
16. INEGI, 2014. Censos Económicos, 2014. Resultados Definitivos.
17. INEGI, 2013. Capa Digital de Aguas Subterráneas, escala: 1:250,000 (1996-2008). En Mapa Digital de México. INEGI. <http://gaia.inegi.org.mx/>
18. INEGI, 2013. Capa Digital de Geología (Fallas y fracturas; Minas y otras ubicaciones geológicas, y Rocas), escala: 1:250,000 (1978-1988). En Mapa Digital de México. INEGI. <http://gaia.inegi.org.mx/>
19. INEGI, 2011. Carta del Uso del Suelo y Vegetación, 1:250,000, Serie V.
20. INEGI, 2010. Compendio de información geográfica municipal 2010, Puebla, Puebla. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México, D.F.
21. INEGI. (2010). Censo de Población y Vivienda, 2010. Edit. INEGI. México, D.F.
22. INEGI, Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINCE), 2010.
23. INEGI, 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Puebla, Puebla. 8pp.
24. INEGI, 2007. Censo Agropecuario 2007.
25. INEGI – CONAGUA, 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México, escala 1:250,000. México.
26. INEGI, 2007. Diccionario de datos edafológicos, escala: 1:250,000. http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/normatividad/diccio/eda_250.pdf
27. INEGI, 2004. Guía para la Interpretación Cartográfica Edafológica. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. ISBN 970-13-4376-X. 28pp.

28. INEGI, 2002. Continúo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica, 1:1'000,000, serie 1.
29. INEGI, 2000. Diccionario de datos climáticos, escalas 1:250,000 y 1:1,000,000 (vectorial).
http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/clima/doc/dd_climaticos_1m_250k.pdf
30. INEGI, 2000. Síntesis Geográfica del Estado de Puebla. Méx. ISBN: 970-13-2365-3 10pp.
31. INEGI, 1998. Diccionario de datos edafológicos, escala: 1:1'000,000.
http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/edafologia/doc/dd_edafologicos_1m.pdf
32. INEGI, 1980. Carta de Climas, escala: 1:1'000,000. Serie 1. Formato digital.
33. INAFED; Enciclopedia de los Municipios.
34. Lermo-Samaniego, J. y I. Bernal-Esquina, 2006. Zonificación Sísmica del Estado de Tlaxcala, México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. No. Especial de Geología Urbana, Tomo LVIII, Núm. 2, 2006, p215-221.
35. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
36. Ley para la Protección al Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla. (LPANDSEP)
37. Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.
38. Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del estado de Puebla.
39. Ley General de Protección Civil
40. Ley del Sistema Estatal de Protección Civil
41. Normas Oficiales Mexicanas.
42. Ordoñez Gálvez, J. J., 2011. Cartilla Técnica: Balance Hídrico Superficial. Sociedad Geográfica de Lima y Foro Peruano para el Agua (GWP Perú). 1ra. ed. ISBN: 978-9972-602-75-7
43. Periódico Oficial del Estado de Puebla, 2015. Código Reglamentario para el Municipio de Puebla (COREMUN).
44. Reglamento de la LGPGIR.
45. Reglamento de la LPANDSEP
46. Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo
47. SEMARNAT, 2012. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado en el Diario Oficial el 7 de septiembre de 2012.
48. Plan Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla.
49. Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla, 2007.
50. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.

51. SAGARPA, 2012. Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (SNUDRUS).
52. Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM), V.7.0. Secretaría de Gobernación. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.
53. UNAM, 2015. Regiones Sísmicas en México. En Servicio Sismológico Nacional. http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp
54. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), 1999. Guía para la Evaluación de la Calidad y Salud del Suelo. http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044786.pdf
Consultado en noviembre de 2015.

Fin de documento.

Manifestación de Impacto Ambiental.

Abril 2016.