

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL
SECTOR HIDROCARBUROS

PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE UNA ESTACIÓN DE
SERVICIO CON FIN ESPECÍFICO PARA
CARBURACIÓN, EXHACIENDA CHAPULCO”

Nombre del promovente por tratarse de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR**

AGOSTO 2020

En cumplimiento a la obligación jurídica del Proyecto de Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación de la persona física C. José Alberto Laynes Pérez en materia de Impacto Ambiental, establecida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Contenido

1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
1.1	Proyecto	1
1.1.1	Nombre del proyecto	1
1.1.2	Ubicación del proyecto.....	1
1.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
1.1.4	Presentación de la documentación legal	2
1.2	Promovente.....	2
1.2.1	Nombre o razón social.....	2
1.2.2	Registro federal de contribuyentes.....	2
1.2.3	Nombre y cargo del representante legal.....	2
1.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal.....	2
1.3	Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental	3
1.3.1	Nombre o razón social.....	3
1.3.2	Registro federal de contribuyentes.....	3
1.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio.....	3
1.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
2.1	Información general del proyecto.....	3
2.1.1	Naturaleza del proyecto	3
2.1.2	Selección del sitio	7
2.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	10
2.1.4	Inversión requerida	11
2.1.5	Dimensiones del proyecto.....	11
2.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias ...	12
2.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
2.2	Características particulares del proyecto.....	16
2.2.1	Programa General de Trabajo	17
2.2.2	Preparación del sitio.....	18
2.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	18
2.2.4	Etapa de construcción	20

2.2.5	Etapa de operación y mantenimiento	47
2.2.6	Descripción de obras asociadas al proyecto	54
2.2.7	Etapa de abandono del sitio	54
2.2.8	Utilización de explosivos	56
2.2.9	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 56	
2.2.10	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	63
3	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	64
3.1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	64
3.2	LEY DE PLANEACIÓN	65
3.3	LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO	66
3.4	PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024	68
3.5	PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE PUEBLA 2019-2024.....	70
3.6	PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE PUEBLA 2018-2021	72
3.7	LEY DE HIDROCARBUROS	74
3.8	LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS	75
3.9	REGLAMENTO INTERIOR DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS	76
3.10	LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	77
3.11	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	80
3.12	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	83
3.13	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO	84
3.14	PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE DE PUEBLA	89
3.15	LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.....	94
3.16	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	96
3.17	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	98
3.18	LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL	102
3.19	SITIO RAMSAR DENOMINADO “PRESA MANUEL ÁVILA CAMACHO (PRESA VALSEQUILLO)” ...	103

4	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	113
4.1	Delimitación del área de estudio.....	113
4.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	134
4.2.1	Aspectos abióticos.....	134
4.2.2	Aspectos bióticos.....	158
4.2.3	Paisaje.....	163
4.2.4	Medio socioeconómico	165
4.2.5	Diagnóstico ambiental.....	171
5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	173
5.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	173
5.1.1	Indicadores de impacto	173
5.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto	174
5.1.3	Criterios y metodologías de evaluación	175
6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	182
6.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	182
6.2	Impactos residuales.....	188
7	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	189
7.1	Pronóstico del escenario	189
7.2	Programa de vigilancia ambiental	193
7.3	Conclusiones.....	195
8	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	196
8.1	ANEXOS.....	196

INTRODUCCIÓN

La Evaluación del Impacto Ambiental, concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas para proteger al ambiente, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos periodos de tiempo y se concretan en las inversiones y los costos de las obras, en diseños más completos e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

Dentro de la materia administrativa, el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental es el mecanismo previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente mediante el cual la autoridad ambiental establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

Para cumplir con este fin, los sujetos interesados en llevar a cabo una actividad prevista en la Ley, así como sujeta al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, deben presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, baste decir que la Manifestación de Impacto Ambiental es un estudio minucioso y detallado que en términos de su contenido técnico y de la labor prospectiva de las afectaciones al ambiente que se podrían tener con la realización de las actividades propuestas.

De este modo, según información contenida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Manifestación de Impacto Ambiental es 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. Para este proyecto es necesario la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (**MIA-P**).

La presente **MIA-P** es presentada e ingresada ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, órgano desconcentrado de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la cual, desde el 02 de marzo de 2015, es la única dependencia federal con facultades para pronunciarse en materia de impacto ambiental del sector hidrocarburos; en concreto, y según lo establecido en el Reglamento Interior de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de

Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, el presente se entrega para su evaluación y resolución en la Dirección General de Gestión Comercial.

La realización del estudio ha demandado intensa revisión bibliográfica, exhaustiva investigación y apego en todo momento a lo establecido en la materia en las normas jurídicas pertinentes, tomando como elemento base la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Industria del Petróleo Modalidad Particular, publicada por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

El Manifiesto de Impacto Ambiental se compone de ocho capítulos: I. Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental; II. Descripción del Proyecto; III. Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y en su caso con la Regulación del Uso del Suelo; IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto. Inventario Ambiental; V. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales; VI Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales; VII. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas; y VIII. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que sustentan la Información Señalada en las Fracciones Anteriores, donde se presenta la información que acredita los elementos más importantes que se hacen mención en el cuerpo del Manifiesto de Impacto Ambiental.

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

1.1 Proyecto

El proyecto se pretende ubicar en Avenida Prolongación 14 Sur No. 12339, Colonia Exhacienda Chapulco, Municipio de Puebla, Estado de Puebla, tal como se muestra en la siguiente imagen.

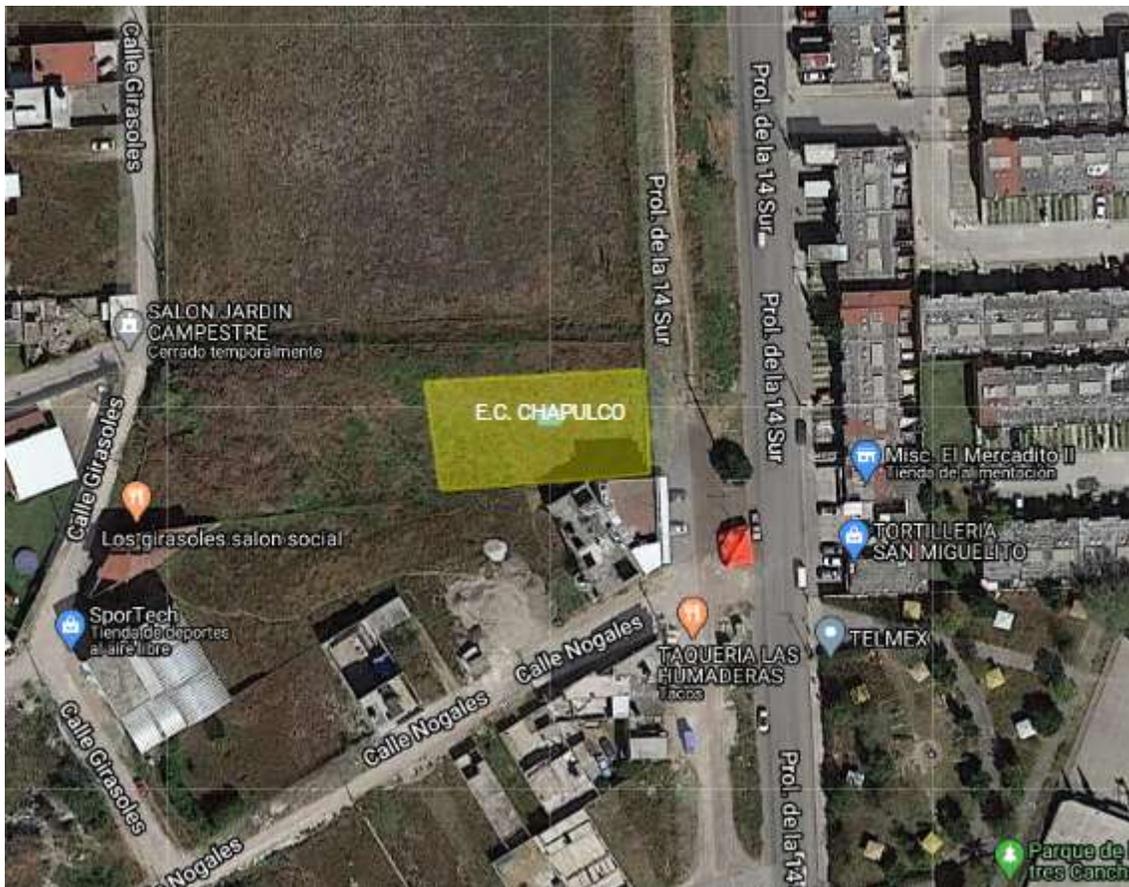


IMAGEN 1. Ubicación del proyecto. ESDIG.

1.1.1 Nombre del proyecto

“Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco”.

1.1.2 Ubicación del proyecto

Avenida Prolongación 14 Sur No. 12339, Colonia Exhacienda Chapulco, Municipio de Puebla, Estado de Puebla.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Las etapas que cubre el presente estudio que se somete a evaluación se refiere a las etapas de Construcción y Operación y Mantenimiento del Proyecto. Asimismo, una vez se inicien operaciones se proyecta una vida útil de 50 años (600 meses) para la etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto, aunque se tratará de prolongar la misma a través del mantenimiento de las instalaciones y la actualización de las autorizaciones correspondientes. Sin embargo, dicho periodo puede variar de acuerdo a la vida útil de los equipos e instalaciones, así como de acuerdo a la demanda del producto en la región y a las cuestiones económicas a las que se enfrente el promovente.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

La propiedad del predio donde se localizará el proyecto, se encuentra bajo Certificado No. 817127 a favor del [REDACTED], según protocolo del registro Agrario Nacional Volumen No. 9184, Foja 62, de fecha 18 de diciembre de 1946 y el cual se cede al [REDACTED] mediante Convenio de Cesión de Derechos celebrado el 19 de junio de 2008; así mismo, se cuenta con Cartas de Acuerdo por parte de los vecinos para la instalación del mismo (*ANEXO 11. Acuerdo de Ocupación Predio*).

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Nombre del promovente por tratarse de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.2.2 Registro federal de contribuyentes

[REDACTED]

Registro Federal de Contribuyentes de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Nombre del promovente por tratarse de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Domicilio del promovente por tratarse de Persona Física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

Alexis Alejandro Jiménez Pérez

1.3.2 Registro federal de contribuyentes

Registro Federal de Contribuyentes del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre: Alexis Alejandro Jiménez Pérez

Clave Unica de Registro Poblacional del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Información general del proyecto

2.1.1 Naturaleza del proyecto

La presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (**MIA-P**) se refiere al análisis de Impacto Ambiental que suponen las etapas de desarrollo de la actividad pretendida, debido a que la misma queda englobada en el Art. 5, inciso D, numeral VIII. “*Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo*” del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (**REIA**); asimismo, el objeto de la presente **MIA-P** es obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**) para el proyecto denominado “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**); el cual,

consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de una **Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación de Gas L.P., tipo B (comercial), subtipo B1, grupo I**, perteneciente a la persona física C. José Alberto Laynes Pérez, con pretendida ubicación en Avenida Prolongación 14 Sur No. 12339, colonia Exhacienda Chapulco, Municipio de Puebla, Estado de Puebla.

En este sentido, el **Proyecto** surge a partir de las necesidades actuales para el desarrollo y función de las diferentes actividades económicas en el País, las cuales han implicado inminentemente la proliferación de Estaciones de Carburación para el Expendio al Público de Gas L.P. sobre el territorio nacional con el objetivo de que se encuentren accesibles a los lugares en donde se requiere del combustible; asimismo, en el Municipio de Puebla, Estado de Puebla y sus alrededores existe una importante demanda de dicho combustible, principalmente para el abastecimiento de los vehículos que recorren la zona para diversas actividades tales como transporte de materia prima, servicios turísticos o uso familiar, comercial e industrial.

Atendiendo las especificaciones anteriores, el presente **Proyecto** se encuentra conformado por las etapas que se describen en la siguiente tabla.

TABLA 1. Actividades a realizar en las etapas que componen al proyecto.

No.	ETAPA	ACTIVIDADES
1	Preparación del Sitio	1. Diseño de Proyecto Civil, Mecánico, Eléctrico y Contra incendio. 2. Obtención de dictamen de unidad de verificación acreditada para la NOM-003-SEDEG-2004. 3. Obtención de Autorizaciones Correspondientes. 4. Limpieza general de la totalidad del predio 800.00 m2.
2	Construcción	4. Nivelación y compactación del terreno. 5. Ejecución de proyecto civil, mecánico, eléctrico y contra incendio. 6. Instalación de señalética y pintura general. 7. Limpieza de frente de trabajo.
3	Operación y Mantenimiento	9. Arranque de operaciones. 10. Verificaciones y auditorías de seguridad.
4	Estimación de la vida útil	11. Estimación de la vida útil.

En lo que respecta a la identificación de los atributos del **Proyecto** en relación al mantenimiento o a la alteración de las características ambientales del sitio donde se establecerá el mismo, se tiene que es un sitio urbanizado y previamente alterado derivado de las actividades vehiculares inherentes a la Avenida sobre la que se localizará, cuyo tráfico vehicular se ha incrementado considerablemente en los últimos años; de igual forma, la zona pretendida para la ubicación del **Proyecto** se encuentra en una zona urbanizada que cuenta con todos los servicios públicos necesarios para el desarrollo del mismo, como lo es el agua, la electricidad y el alcantarillado, lo cual favorece a mantener las actividades antropogénicas dentro de los límites de los centros de población, respetando las zonas donde se requiere promover la conservación de los elementos que aún no han sido alterados por las mismas.

Asimismo, las variables ambientales identificadas para el Sistema Ambiental (**SA**) definido en el presente estudio, señalan que la zona donde se pretende ubicar el **Proyecto** carece de elementos susceptibles de ser impactados por el desarrollo de la obra, cabe señalar que el uso de suelo es compatible con el desarrollo de las obras proyectadas, por lo que no se identifican puntos vulnerables o espacios que sean sujetos a procesos de deterioro natural.

En este orden de ideas, se tiene que los impactos ambientales que se derivaran de las actividades de las etapas del **Proyecto**, se consideran poco significativos en afectación hacia el medio ambiente circundante. A continuación, dichos impactos se clasifican de la siguiente forma:

Etapa 1. Preparación del Sitio, Etapa 2. Construcción y Etapa 4. Abandono del Sitio.

- Generación de residuos:
 - Sólidos urbanos. Producto de los desechos de los obreros.
 - De manejo especial del Sector Hidrocarburos. Producto de la limpieza del terreno, de la construcción de la obra y posiblemente del desmantelamiento de las instalaciones.
 - Peligrosos del Sector Hidrocarburos. Producto del mantenimiento de la maquinaria necesaria en estas etapas, así como de posibles residuos que hayan estado en contacto con sustancias peligrosas.
- Emisiones a la atmósfera:

-Emisión de material particulado y gases. Producto del polvo generado por la realización de obras de naturaleza civil, así como provocadas por el proceso de combustión interna de la maquinaria empleada.

Etapa 3. Operación y Mantenimiento.

- Generación de aguas residuales: -Provocadas por el aprovechamiento del agua de primer uso en sanitarios y regaderas, lo que origina la alteración de la calidad del recurso hídrico.
- Emisiones a la atmósfera: -En casos de trasiego inadecuado del energético.
- Generación de residuos:
 - Sólidos urbanos. Producto de actividades administrativas.
 - Manejo especial del Sector Hidrocarburos. Derivados de las actividades de mantenimiento y Producto de actividades administrativas.
 - Peligrosos del Sector Hidrocarburos. Producto del mantenimiento de las instalaciones.
- Probabilidad de accidentes, por ejemplo la ocurrencia de fugas, incendios o explosiones durante el trasiego del Gas L.P.

Por lo anterior y con el fin de atenuar los impactos generados en las etapas propias del proyecto, se contemplaron las siguientes acciones para formar medidas de prevención y mitigación:

- Riego de materiales y superficies que son susceptibles a generar polvos.
- Evitar el vertido de sustancias tóxicas hacia el drenaje.
- Evitar el derrame de materiales o sustancias como aceites y lubricantes sobre el suelo de la instalación.
- Mantenimiento constante de maquinaria y equipo.
- Manejo y disposición adecuada de residuos que se generen.
- Efectuar el manejo y almacenamiento seguro de materiales peligrosos (Gas L.P., solventes, aceites, etc.)
- Seguimiento de la normatividad y reglamentación aplicables.
- Entre otras medidas que se indican en la sección correspondiente de la presente.

Asimismo, derivado de las características de la ubicación del proyecto, se estima que los impactos serán mínimos, dado que:

- ✓ El establecimiento del proyecto se encuentra en un sitio con uso de suelo urbano.
- ✓ En el área ocupada no existen aspectos bióticos bajo ninguna categoría de protección ni de gran importancia que pudiesen afectarse, pues son áreas donde se llevan a cabo actividades antropogénicas desde hace varios años, tales como; el comercio y la industria.
- ✓ De los resultados de las visitas de campo realizadas al predio y al área que corresponde al alcance del área de influencia del proyecto, se obtuvo que en el sitio no se encuentra elemento alguno de flora o fauna endémicas de la región, por lo que no se encuentran dentro del predio especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- ✓ Su ubicación es en un sitio totalmente urbanizado que cuenta con todos los servicios públicos municipales como agua, teléfono, alcantarillado público, luz y/o alumbrado público.

Por otro lado, el **Proyecto** contribuye al cuidado del medio ambiente ya que se trata de la construcción y operación de una Estación de Servicio para Expendio al Público de Gas L.P., el cual es un combustible que genera un menor número de emisiones a la atmosfera en comparación con otros combustibles fósiles.

2.1.2 Selección del sitio

El presente proyecto "*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*" (**Proyecto**) consiste en la **construcción, operación y mantenimiento de una Estación de Servicio para el Expendio al Público de Gas L.P.** y el cual parte de la demanda que existe de Gas L.P. en el Municipio de Puebla, Estado de Puebla, ya que dicho combustible se requiere principalmente para el abastecimiento de la demanda de flota vehicular en general; asimismo, para llevar a cabo la selección del sitio donde se pretende ubicar el **Proyecto**, se tomaron en cuenta principalmente los siguientes criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos.

Ambientales:

- La ubicación del terreno del **Proyecto** contribuye al desarrollo sustentable, aprovechando el espacio de áreas previamente impactadas, evitándose así, afectaciones en los recursos naturales no perturbados de tal manera que se mantiene un límite entre ecosistemas no perturbados y aquellos que permiten el desarrollo de las actividades económicas; lo cual conlleva a atenuar la incidencia negativa sobre el ambiente. Para el desarrollo del proyecto se tomó como premisa generar el menor número de impactos, optándose principalmente por un uso de suelo compatible con la actividad y que no cuente con aspectos bióticos relevantes, ya que el sitio donde se ubica el proyecto corresponde a una zona catalogada como uso de suelo totalmente urbano.
- La nula necesidad de realizar demolición o renivelación en exceso, que impacte el suelo natural o los elementos del entorno, toda vez que el predio cuenta con una infraestructura civil que será reacondicionada, por lo que la obra civil es específica y orientada al reacondicionamiento y maniobras puntuales.
- El terreno del **Proyecto** NO se encuentra ubicado dentro de zonas decretadas como Área Natural Protegida de jurisdicción Federal o Área Natural Protegida de jurisdicción Estatal.
- Es importante referir que para el desarrollo del **Proyecto**, se tomó como premisa generar el menor número de impactos, al optar por un espacio urbanizado, que no representa un impacto a elementos bióticos relevantes o bajo estatus de protección, debido a la nula presencia de los mismos, en el entorno.

Técnicos:

Uno de los factores técnicos para que el **Proyecto** se ubique dentro del sitio actual fue el poder establecerse en una superficie lo suficientemente amplia que permita garantizar el cumplimiento en conformidad con lo establecido en la **NOM-003-SEDG-2004, Estaciones de gas L.P. para carburación. Diseño y construcción**, emitida por la Secretaría de Energía y publicada en el Diario Oficial de la federación el día 28 de abril de 2005, permitiendo que las instalaciones de la Estación de Servicio de Expendio al Público de Gas L.P. puedan guardar las distancias mínimas entre las diferentes áreas que la integrarán, así como en las distancias mínimas entre elementos externos y la tangente de sus recipientes de almacenamiento.

- Se pretende que el establecimiento del **Proyecto** se efectuó de manera segura y competitiva, estando en un sitio estratégico que permite contar con la infraestructura necesaria para el desarrollo del mismo, sin comprometer lugares de reunión en caso de una contingencia, lo cual se buscará minimizar mediante la implementación de controles técnicos, ingenieriles y administrativos de seguridad.
- Las colindancias y sus construcciones están libres de riesgos para la seguridad del **Proyecto**, tales como hornos, aparatos que usen fuego, o talleres en los que se produzcan chispas.
- La ausencia de población habitacional cercana al predio seleccionado, la dotación de servicios públicos del entorno (infraestructura eléctrica, vías de comunicación, agua potable, alcantarillado), el fácil ingreso a vías de comunicación, la ausencia de torres de alta tensión, gasoductos, fueron factores técnicos tomados en cuenta.

Socioeconómicos:

- Los factores técnicos y ambientales que anteriormente se describieron fueron los principales coadyuvantes para que las condiciones del predio del **Proyecto** sean idóneas para la instalación de la Estación de Servicio de Expendio al Público de Gas L.P., con lo cual se ofertará un servicio indispensable para el desarrollo de las diferentes actividades económicas de las zonas circundantes que requieran del abastecimiento del combustible.
- Es importante señalar que el desarrollo del **Proyecto** se efectuará de manera segura y competitiva, sin comprometer asentamientos humanos en caso de una contingencia, en primera instancia porque la actividad pretendida es compatible con el Uso de suelo del predio, además de diseñar los proyectos civil, mecánico, eléctrico y contra incendio teniendo como premisa el minimizar los impactos, mediante la incorporación de controles técnicos e ingenieriles que involucran tanto aditamentos como medidas de seguridad.
- Además, el crecimiento poblacional y la competitividad demandan de una infraestructura que ofrezca un servicio de calidad que involucre seguridad y compromiso hacia el cuidado del medio ambiente y la responsabilidad civil, atributos que caracterizan al **Proyecto** puesto que se trata de comercializar un combustible con bajas emisiones contaminantes hacia la atmosfera.
- Por otro lado, el desarrollo de las obras y actividades inherentes al **Proyecto** traen consigo derrama económica en la región.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El presente proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) se ubica en la Avenida Prolongación 14 Sur No. 12339, Colonia Exhacienda Chapulco, Municipio de Puebla, Estado de Puebla, tal y como lo muestra el mapa de la siguiente imagen.

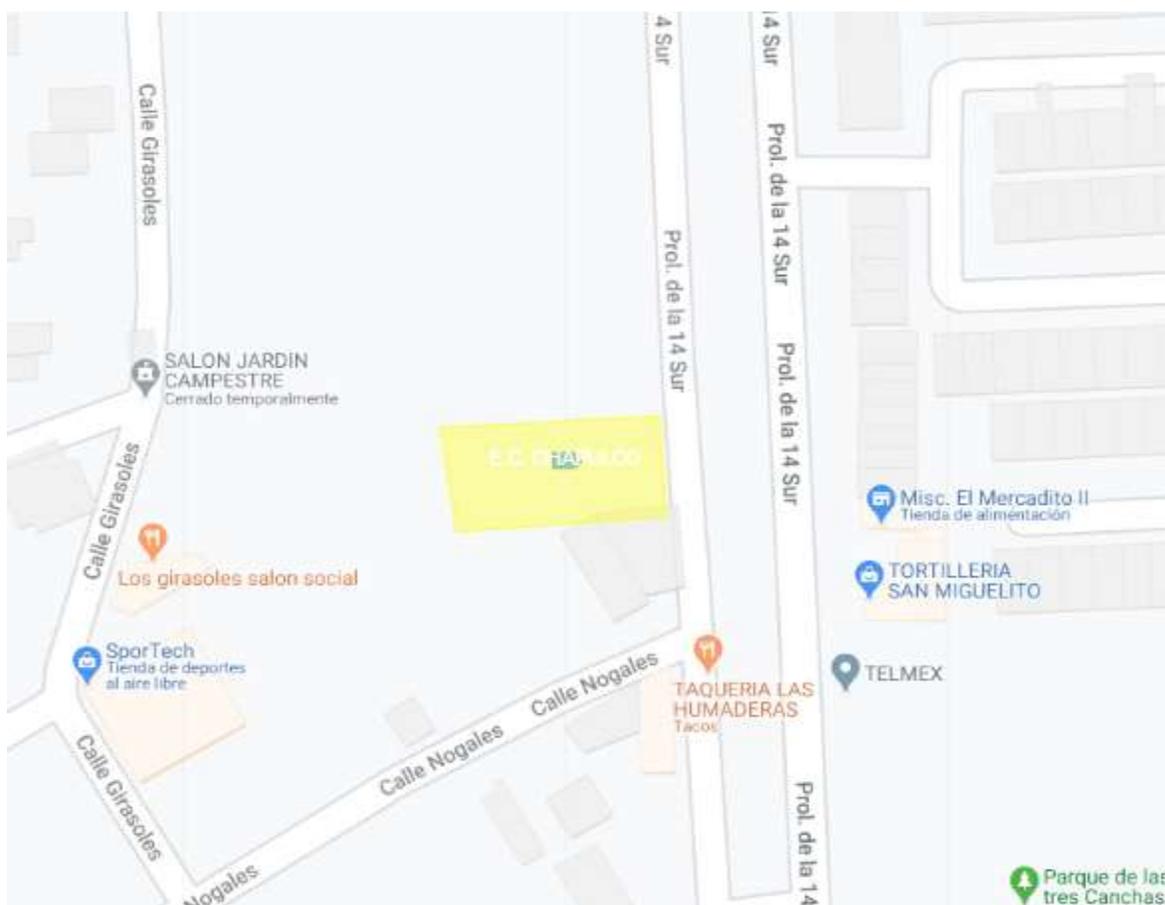


IMAGEN 2. Ubicación tipo mapa del predio del proyecto.

Coordenadas Geográficas:

La superficie del predio del **Proyecto** pretendido es de 800 m², y la misma se conforma por las siguientes coordenadas geograficas.

TABLA 2. Coordenadas Geográficas del predio del proyecto.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS UTM, ZONA 14Q, WGS 84
--

PUNTO	X	Y
1	582295.00 m E	2096755.00 m N
2	582297.00 m E	2096736.00 m N
3	582257.00 m E	2096732.00 m N
4	582254.00 m E	2096752.00 m N

Colindancias del proyecto:

Al Norte en 40.00 m, con predio baldío propiedad particular.

Al Sur en 40.00 metros, con predio propiedad particular.

Al Oriente en 20.00 m, con Avenida Prolongación 14 Sur.

Al Poniente en 20.00 m, con predio baldío propiedad particular.

El Plano de Proyecto Civil (*ANEXO 9. Planos del proyecto*) muestra la distribución total de la infraestructura dentro del predio del **Proyecto**, así como las colindancias del mismo.

2.1.4 Inversión requerida

Se presupuesta que el proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) con pretendida ubicación en Avenida Prolongación 14 Sur No. 12339, Colonia Exhacienda Chapulco, Municipio de Puebla, Estado de Puebla, requerirá una inversión total aproximada de [REDACTED] Dicho valor engloba todas las actividades de preparación del sitio, construcción e instalaciones con las que operará la estación de servicio para carburación y mano de obra.

2.1.5 Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**), son las siguientes:

a) Superficie total del predio: 2,759.98 m²

b) Superficie requerida para el **Proyecto**: 800.00 m²

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

c) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.): 0 m²; la zona del proyecto se localiza en un área totalmente urbanizada, carente de elementos naturales.

d) Superficie para obras: Las distribuidas en la tabla siguiente, las cuales tienen como referencia las principales instalaciones detalladas en los planos del proyecto (*ANEXO 9. Planos del proyecto*).

TABLA 3. Superficies de las instalaciones del proyecto.

No.	Instalaciones	Superficie
1	Zona de almacenamiento y suministro	87.36 m ²
2	Oficinas y baños	8 m ²
3	Área de Circulación	704.64 m ²
TOTAL=		800.00 m²

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

Derivado de que el predio del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) se encuentra en la demarcación del Municipio de Puebla y que a su vez, los Usos de Suelo de dicho Municipio están regulados a través del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (**PDUP**), el cual fue emitido a través del H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla y publicado en el periódico oficial del Estado de Puebla en fecha de 02 de mayo de 2016; se realizó un análisis al **PDUP** para determinar el Uso de Suelo del **Proyecto**.

En relación al *Plano “SU3-23 Uso de Suelo” del PDUP* (IMAGEN 3), se observa que el proyecto se ubica en una zona clasificada con Uso de Suelo "Habitacional", sin embargo, debido a que las instalaciones del proyecto corresponden a una Estación de Servicio para carburación de Gas L.P., las mismas no corresponden a dicho Uso de Suelo. No obstante, las instalaciones del proyecto se encuentran contempladas en la sección de Usos de Suelo de la *Tabla de “Compatibilidad de Usos del Suelo del PDUP”*, en la Clasificación de "Comercio", Subclasificación "Almacenamiento", división "Comercio al por menor de combustibles (GASOLINERAS Y GAS L.P.), aceites y grasas lubricantes"; asimismo, en la *Tabla “Corredores Urbanos Uso mixtos y Servicios del PDUP”* se identifica que el proyecto se encuentra sobre un **Corredor Urbano de "Usos Mixtos y Servicios"**. En este orden de ideas, de acuerdo con la simbología de la *Tabla de “Compatibilidad de Usos del Suelo del PDUP”*, el Uso de Suelo de "**Comercio al por menor de**

combustibles (GASOLINERAS Y GAS L.P.), aceites y grasas lubricantes" es permitido sobre dicho Corredor Urbano; por lo tanto, se entiende que el Uso que se le da al Suelo del Proyecto es compatible con lo establecido en el PDUP.

Asimismo, el predio del proyecto debe contar con un dictamen de la Dirección de Desarrollo Urbano en materia de Impacto Urbano Territorial, previo al registro de la licencia de uso de suelo, debido a que las instalaciones del mismo son las de una Estación de servicio de combustible (Gas L.P.) para carburación, lo cual se contempla para el proyecto.

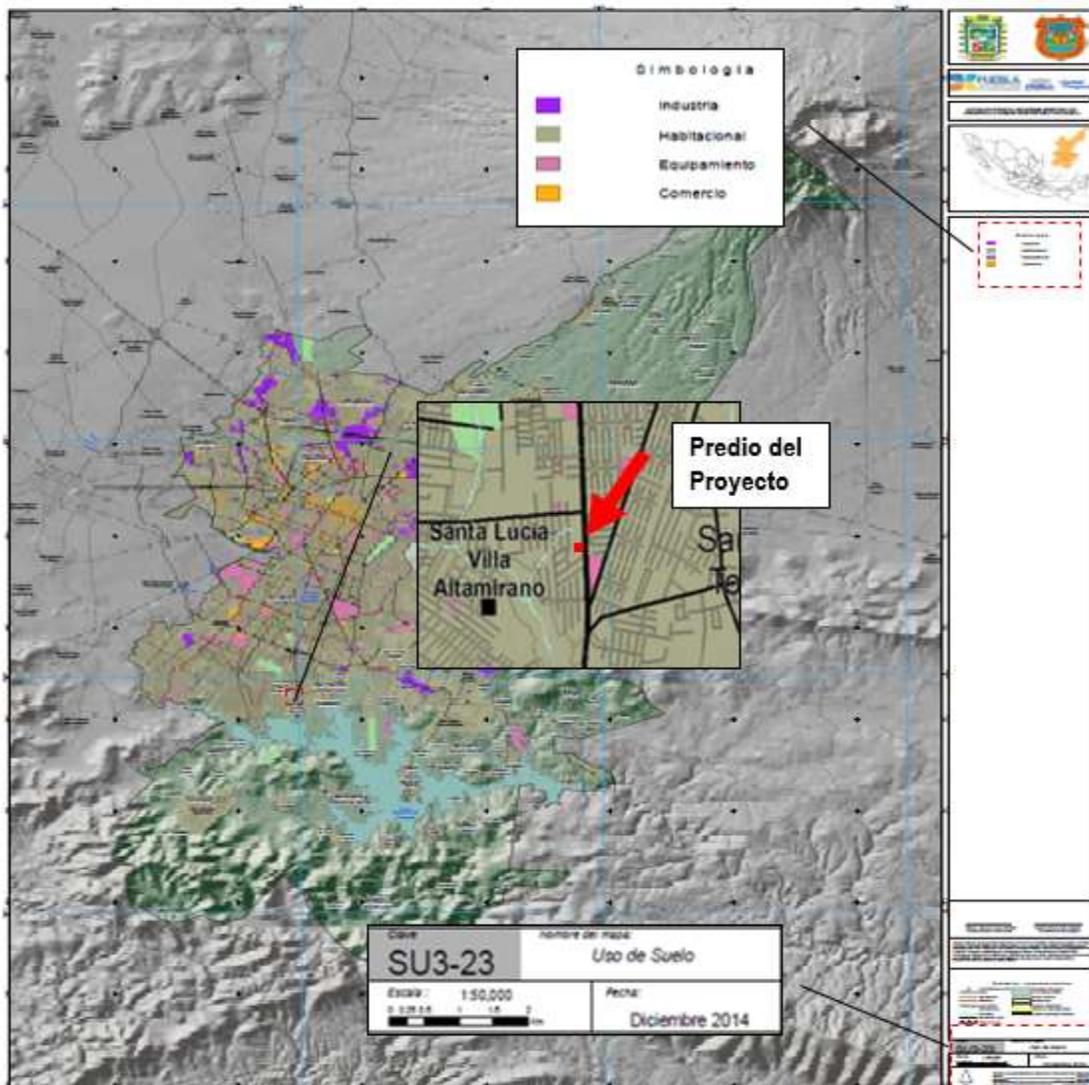


IMAGEN 3. Ubicación del predio del Proyecto en el Plano "SU3-23 Uso de Suelo" del PDUP. Elaboración Propia.

Por otro lado, el predio del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) **se encuentra ubicado fuera de Cuerpos de Agua**, no obstante, el mismo se encuentra a una distancia 3 kilómetros de un cuerpo de agua artificial conocido como la “Presa Valsequillo”; asimismo, dicho cuerpo de agua junto a la superficie terrestre que lo rodea ha sido designado como **Humedal de Importancia Internacional** y registrado en la Lista de Humedales de Importancia Internacional establecida con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención, con número **2027**, bajo la denominación “Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)” por la Convención Sobre los Humedales (**RAMSAR**) en fecha de 02 de febrero de 2012 (*ANEXO 12. Constancia Humedal de Importancia Internacional*), dentro de la cual se encuentra ubicado el **Proyecto**.

Derivado de que el predio del **Proyecto** se encuentra ubicado en el sitio RAMSAR número 2027 “Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)”, se realizó un análisis de la Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (**FIR**) de dicho sitio de protección especial. En el análisis que se realizó se concluyó que la realización del **Proyecto**, no se contrapone a los Criterios de Ramsar 2,3 y 4, que tampoco afecta a las Características Ecológicas Generales debido a que la pretendida ubicación del predio del **Proyecto** se encuentra en la Zona Norte del sitio “*Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)*”, en la cual predominan las áreas urbanas; asimismo, el Proyecto se relaciona positivamente con las Medidas de Conservación y Prácticas de Manejo, ya que el mismo no se contrapone a las mismas.

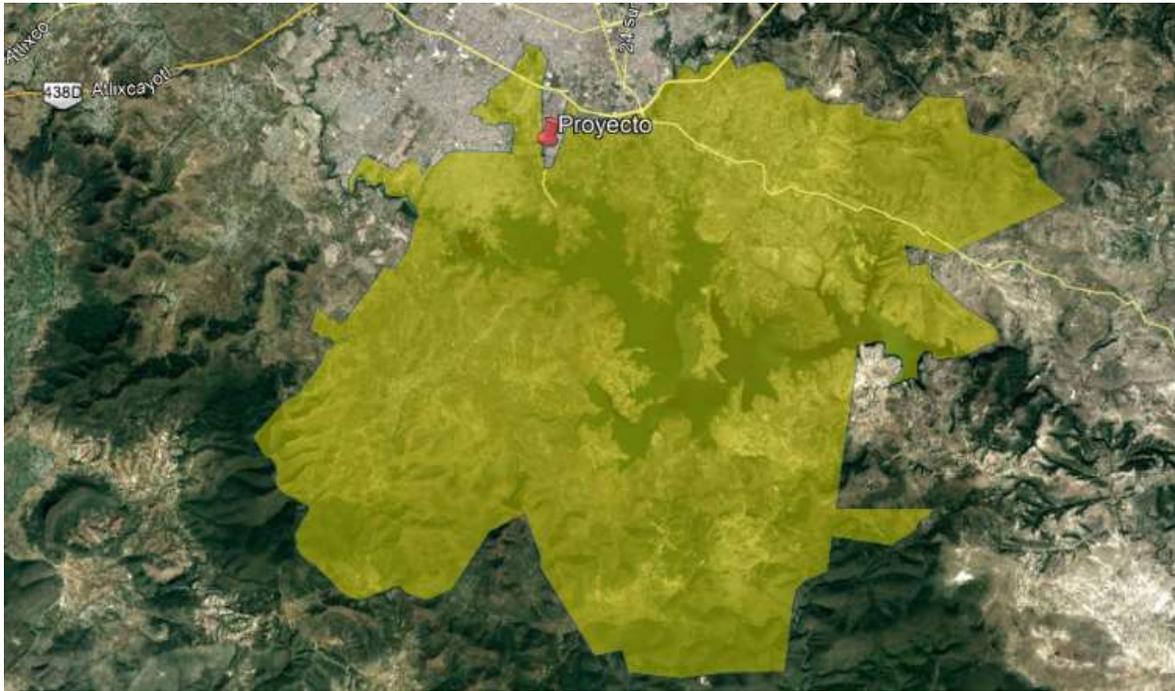


IMAGEN 4. Ubicación del predio del Proyecto dentro del sitio RAMSAR “Presas Manuel Ávila Camacho (Presas Valsequillo)”

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona en la que está inmerso el predio del proyecto corresponde básicamente a un área urbana con uso de suelo compatible y que cuenta con la infraestructura y servicios necesarios para la operación y funcionamiento del **Proyecto**, tales como: accesos consolidados, vialidades, energía eléctrica, red telefónica e internet, agua potable, red de drenaje y alcantarillado público, siendo los requeridos para la operación de la Estación de Servicio de Expendio al Público de Gas L.P.

TABLA 4. Descripción de servicios requeridos por el proyecto.

Servicio	Requerimiento del proyecto	Disponibilidad
Agua potable	El recurso hidráulico, es requerido por el proyecto para las etapas que lo componen, pero principalmente se necesitará en la etapa de Operación para: ✓ Red contra incendio.	Actualmente se dispone de instalaciones hidráulicas cuyo suministro es mediante la red hidráulica existente en la zona.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpieza de áreas y desalojo de carga orgánica de sanitarios. ✓ Mantenimiento. 	
Drenaje y alcantarillado	<p>En el proyecto se generaran aguas residuales producto de la descarga de los sanitarios, así como producto de la acumulación del agua de las lluvias que se presenten. Por lo que es necesario contemplar el drenaje de aguas negras para que desahogue en la red municipal y que el predio cuente con las pendientes apropiadas para desalojar las aguas pluviales.</p>	<p>Actualmente se dispone de instalaciones de drenaje y alcantarillado para disponer las aguas negras mismas que se desahogaran en la red municipal de la zona.</p>
Energía eléctrica	<p>Se requiere de energía para:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Fuerza para servicio contra incendio ✓ Fuerza para operación de las instalaciones ✓ Alumbrado y contactos 	<p>La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión de acometida que pasa sobre la Avenida Prolongación 14 Sur, que sirve de acceso con una tensión de 13.2 KV y de la que se toma una derivación, llevando la línea hasta el límite de la Estación de Gas L.P. para carburación.</p>
Recolección de residuos sólidos	<p>Debido a la generación de residuos que resulta de las distintas actividades en las etapas que componen al proyecto, se requiere de la contratación del servicio de recolección de residuos.</p>	<p>Se contempla contar con un prestador de servicios para realizar la recolección de residuos sólidos siempre que se requiera en las etapas que componen el proyecto.</p>
Teléfono e Internet	<p>Para llevar a cabo la prestación del servicio se requiere de medios de comunicación, tales como; el teléfono e internet.</p>	<p>Se realizará la solicitud de contrato para la prestación del servicio con una empresa del giro correspondiente.</p>

2.2 Características particulares del proyecto

El “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Especifico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) surge a partir de las necesidades actuales para el desarrollo y función de las diferentes actividades económicas en el País, las cuales han implicado inminentemente la

proliferación de Estaciones de Carburación para el Expendio al Público de Gas L.P. sobre el territorio nacional con el objetivo de que se encuentren accesibles a los lugares en donde se requiere del combustible; asimismo, en el Municipio de Puebla, Estado de Puebla y sus alrededores existe una importante demanda de dicho combustible, principalmente para el abastecimiento de los vehículos que recorren la zona para diversas actividades tales como transporte de materia prima, servicios turísticos o uso familiar, comercial e industrial. El **Proyecto** se encuentra conformado por las etapas que se describen en la siguiente tabla.

TABLA 5. Actividades a realizar en las etapas que componen al proyecto.

No.	ETAPA	ACTIVIDADES
1	Preparación del Sitio	1. Diseño de Proyecto Civil, Mecánico, Eléctrico y Contra incendio. 2. Obtención de dictamen de unidad de verificación acreditada para la NOM-003-SEDEG-2004. 3. Obtención de Autorizaciones Correspondientes. 4. Limpieza general de la totalidad del predio 800.00 m ² .
2	Construcción	5. Nivelación y compactación del terreno. 6. Ejecución de proyecto civil, mecánico, eléctrico y contra incendio. 7. Instalación de señalética y pintura general. 8. Limpieza de frente de trabajo.
3	Operación y Mantenimiento	9. Arranque de operaciones. 10. Verificaciones y auditorías de seguridad.
4	Estimación de la vida útil	11. Estimación de la vida útil.

2.2.1 Programa General de Trabajo

La realización de las obras consideradas para el proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**), corresponden a las actividades descritas en el punto anterior, que son referencia para la realización del diagrama de Gantt siguiente, que detalla las actividades y los tiempos programados para cada una de las obras; es importante señalar que se consideran los 50 años de vida útil manifestados para el presente proyecto, motivo por el cual, se divide en 600 meses; el plazo específico requerido para las actividades de construcción e inicio de operaciones, corresponde a 22 meses del total del plazo manifestado.

TABLA 6. Programa de Trabajo expresado en diagrama de Gantt para el desarrollo del proyecto.

ETAPA / ACTIVIDADES	2019 (Meses)						2020 (Meses)						2021-2068 (Meses)						
	1	3	5	7	9	12	13	15	17	19	21	24	25	27	30	33	36	300	600
Preparación del Sitio	<u>Plazo realizado: Trece meses (Del mes 12 al 24 de 600)</u>																		
1. Diseño de Proyecto Civil, Mecánico, Eléctrico y Contra incendio						X	X												
2. Obtención de dictamen de unidad de verificación aprobado para la NOM-003-SE DG-2004						X	X												
3. Obtención de Autorizaciones Correspondientes.							X	X	X	X	X	X							
4. Limpieza general de la totalidad de la fracción del predio para el proyecto 800.00 m ²												X							
Construcción	<u>Plazo proyectado: Siete meses (Del mes 24 al 30 de 600)</u>																		
4. Derribo de instalaciones existentes												X							
5. Ejecución de proyecto civil, mecánico, eléctrico y contra incendio												X	X	X	X				
6. Instalación de señalética y pintura general															X				
7. Limpieza de frente de trabajo															X				
Operación y Mantenimiento	<u>Plazo proyectado: Un mes para arranque (Mes 33 de 600) y anualmente para las verificaciones</u>																		
9. Arranque de operaciones																	X		
10. Verificaciones y auditorias de seguridad																	X		
Valorización de la Vida Útil	<u>Plazo proyectado: la estimación de vida útil (valorización) será monitoreada a partir de los 25 años de operación.</u>																		
11. Estimación de la vida útil																		X	X

2.2.2 Preparación del sitio

Como se indicó en los puntos anteriores, esta etapa es la correspondiente a los estudios de gabinete y levantamientos de campo para el diseño del proyecto civil, proyecto mecánico, proyecto eléctrico y proyecto contra incendio, obtención del dictamen de cumplimiento de la NOM-003-SE DG-2004, obtención de las autorizaciones correspondientes, así como la limpieza general de la totalidad del predio para el desarrollo del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (Proyecto); el plazo considerado en esta etapa, fue de trece meses, mismo que es detallado en el punto anterior del presente documento.

2.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Una vez que fueron diseñadas las instalaciones del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) en la etapa de preparación del sitio, las mismas serán ejecutadas en la etapa de construcción y corresponden al

desarrollo de los proyectos civil, mecánico, eléctrico y contra incendio con base en la memoria técnica descriptiva (*ANEXO 8. Memoria técnico-descriptiva*) y en los planos del proyecto (*ANEXO 9. Planos del proyecto*), como se describe a continuación:

- a) **Proyecto Civil**. El diseño del Proyecto Civil se realizó considerando la normatividad aplicable al **Proyecto**, siendo la principal:

1. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDEG-2014. Estaciones de gas LP para carburación. Diseño y Construcción.

El proyecto civil detalla la clasificación de la estación de servicio, superficie y forma del terreno, ubicación, descripción y actividades que se realizan en las colindancias, urbanización, accesos, edificios, área de almacenamiento, riesgos de inundaciones o deslaves, bases de sustentación del tanque de almacenamiento, servicios sanitarios, isleta de carburación, tomas de suministro, ubicación de los medios de protección, trincheras, relación de distancias mínimas, ubicación de letreros preventivos, instrucciones para carburar, instrucciones para llenar el tanque de almacenamiento, y pintura y colores distintivos del tanque y de las tuberías.

- b) **Proyecto Mecánico**. El diseño del Proyecto Mecánico se realizó considerando la normatividad aplicable al **Proyecto**, siendo la principal:

1. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDEG-2014. Estaciones de gas LP para carburación. Diseño y Construcción.

El proyecto mecánico establece las especificaciones mecánicas con las que deberán contar las instalaciones como el tanque de almacenamiento, la maquinaria, bomba, motor, controles manuales y automáticos, justificación técnica de la estación, tuberías y conexiones, despachador, toma de suministro, mangueras y coples flexibles y medidor de líquido.

- c) **Proyecto Eléctrico**. El diseño del Proyecto Eléctrico se realizó considerando la normatividad aplicable al **Proyecto**, siendo la principal:

1. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDEG-2014. Estaciones de gas LP para carburación. Diseño y Construcción.

El proyecto eléctrico tiene por objetivo la descripción de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta construcción de la instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad y versatilidad necesarios para un funcionamiento confiable y prolongado; así mismo el proyecto eléctrico establece la demanda total requerida, la capacidad del transformador alimentador, la fuente de alimentación, proyecto interior, áreas peligrosas, cálculo de corto circuito y sistema general de conexión a tierra.

- d) **Proyecto Contra Incendio y seguridad**. El diseño del Proyecto Contra Incendio y Seguridad se realizó considerando la normatividad aplicable al **Proyecto**, siendo la principal:

1. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDEG-2014. Estaciones de gas LP para carburación. Diseño y Construcción.

El proyecto contra incendio y seguridad considera las necesidades de la estación para establecer los componentes necesarios del sistema, los cuales son extintores manuales, alarma y entrenamiento de personal.

2.2.4 Etapa de construcción

Esta etapa, corresponde a las actividades de naturaleza civil, las cuales corresponden a la limpieza general de la totalidad del predio 2,759.98 m², el acondicionamiento de una superficie de 800.00 m² donde se llevarán a cabo la instalación de la estación de servicio; las maniobras de derribo de instalaciones existentes, la ejecución de proyecto civil, mecánico, eléctrico y contra incendio, la instalación de señalética y pintura general y finalmente, la limpieza de frente de trabajo; el desglose de cada una de las actividades es el siguiente:

- a) **Limpieza general de la totalidad del predio 2,759.98 m²**. Corresponde a la limpieza del terreno donde se desarrollará el proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**), en el cual se retirará la basura, escombros, maleza o restos de construcciones anteriores; asimismo, considera la nivelación del terreno, en caso de existir acumulamiento de tierra u otro material dentro de la superficie del predio; el producto de desecho derivado de las actividades de limpieza, será depositado en el relleno sanitario más cercano, a fin de darle una correcta disposición, como residuo de manejo especial, según su clasificación dentro de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento correspondiente.
 - o *Los requerimientos de equipo y mano de obra para llevar a cabo esta actividad son: Trascabo, camión de volteo camioneta pickup y herramientas e insumos menores (palas, talachas, carretillas, bolsas y contenedores para basura, etcétera); el requerimiento del personal será de 15 - 20 personas en 1 solo turno de Lunes a Sábado para una jornada diaria de 8 horas.*

- b) **Acondicionamiento de una superficie de 800.00 m²**. Esta actividad corresponde propiamente a la definición de las áreas donde se desarrollarán los proyectos civiles, mecánicos, eléctricos y contra incendio para el desarrollo del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación*

de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco” (**Proyecto**)”; la actividad principal se orienta al trazado previo a las maniobras constructivas, a fin de marcar sobre el predio, una vez limpio, las medidas y áreas consideradas por los diversos proyectos.

- *Los requerimientos de equipo y mano de obra para llevar a cabo esta actividad son: Estación total, topógrafo, auxiliar de topógrafo y herramientas e insumos menores para el marcaje de áreas (estacas, hilo, pintura, etcétera); el requerimiento del personal será de 5-10 personas en 1 solo turno de Lunes a Sábado para una jornada diaria de 8 horas.*

c) **Derribo de instalaciones existentes.** Esta actividad se realiza posterior a la limpieza del predio y el marcaje de las áreas para delimitar los espacios que permitirán el desarrollo de la obra civil; esta acción considera el retiro de las instalaciones existentes que no sean compatibles con lo definido en la planta arquitectónica del proyecto y lo indicado en el proyecto civil, particularmente. El derribo de instalaciones, considera a su vez, la disposición final de los residuos generados por la actividad, conforme la normatividad existente en la materia.

- *Los requerimientos de equipo y mano de obra para llevar a cabo esta actividad son: Trascabo, rotomartillo, camión de volteo, camioneta pickup y herramientas e insumos menores; el requerimiento del personal será de 20 - 25 personas en 1 solo turno de Lunes a Sábado para una jornada diaria de 8 horas.*

d) **Ejecución de proyecto civil, mecánico, eléctrico y contra incendio.** Corresponde propiamente a la ejecución de lo manifestado en los proyectos civil, mecánico, eléctrico y contra incendio que fueron diseñados para el proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (Proyecto) en la etapa de preparación del sitio; el desglose de cada proyecto, para la etapa de construcción es el siguiente:

- **Proyecto civil:**

Urbanización de la Estación. Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos estarán pavimentadas y contarán con las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias, todas las demás áreas libres dentro de la estación de gas LP se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

Accesos. El terreno que ocupará la estación estará delimitado por barda de tabique de 3,00 m de alto y malla ciclónica de 2,00 m de alto. El terreno donde se ubicará la estación contará con dos puertas de 5,00 m, para la entrada y salida de la misma.

Edificios. Las construcciones destinadas para oficina y servicio sanitario, estarán alejadas del tanque de gas L. P. y de la toma de suministro y serán de materiales incombustibles.

Área de Almacenamiento. La protección de la zona de almacenamiento será de postes de concreto armado de 0,20 x 0,20 x 0,80 m de alto, colocados a una distancia de 1,00 m entre caras interiores, enterrados 0,90 m abajo del NPT y malla ciclónica de 2,00 m de alto y contará con dos puertas para la entrada y salida.

Riesgos de Inundaciones o Deslaves. Por las características del terreno que va a ocupar la estación no se tienen riesgos de inundaciones o deslaves.

Bases de Sustentación del Tanque de Almacenamiento. El tanque de 4,913 litros, estará soportado por bases de fierro tipo estructural y losa de concreto armado de las características adecuadas para cargarlo.

Calculo de las Bases de Sustentación del Tanque.

Se consideró la utilización de un concreto con una resistencia de $f'_c=200 \text{ kg/cm}^2$ y un acero con un $f_y=4,000 \text{ kg/cm}^2$.

Se considera una resistencia del terreno de 5 Ton/m^2

Calculo de la cimentación:

En cada uno de los apoyos se tendrán las siguientes cargas tributarias:

Capacidad en kg H ₂ O:	4 913,00 kg
Tara en kg:	1 081,00 kg
Peso total en kg:	<u>5 994,00 kg</u>
Carga por soporte:	2 997,00 kg

Peso aproximado de la base:

Densidad del concreto reforzado= $2,400 \text{ kg/m}^3$

Dimensiones

$$\begin{array}{rcl}
 T_1 \text{ y } T_2 \text{ soportes de hierro estructural} & = & 400,00 \text{ kg} \\
 \text{Losa de cimentación } 1,50 \times 3,00 \times 0,30 \times 2400 & = & 3240,00 \text{ kg} \\
 & & \hline
 & & 3640,00 \text{ kg}
 \end{array}$$

$$\text{Área de la losa} = \frac{2997,00 + 3640,00}{5000} = 1,33 \text{ m}^2$$

$$\text{Área del trapecio} = \frac{1,50 + 0,98}{2} \times 0,26 = 0,32 \text{ m}^2$$

$$V_1 = 0,32 \times 5000 = 1600 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 d_v &= \frac{V_1}{V_c \cdot j \cdot b} = \frac{1600}{63000 \times 0,86 \times 0,26} = 0,11 \text{ mm} + \text{Recub.} \\
 &= 0,16 \text{ m}
 \end{aligned}$$

El peralte de la zapata propuesta es de 0,30 m.

$$M = R_{TP} \times A \times (b^2/2) = 5000 \times 0,98 \times (0,26)^2/2 = 165,62 \text{ kg-m}$$

$$f_c = 0,45 \times f_c = 0,45 (210) = 94,5 \text{ kg/cm}^2$$

$$r = f_c / 2 \times j \times k = (94,5) / 2 \times 0,86 \times 0,42 = 17,07 \text{ kg/cm}^2 = 170700 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned}
 d_m &= \sqrt{\frac{M}{r \times A}} = \sqrt{\frac{165,62}{170700 \times 0,98}} = 0,03 \text{ m} + \text{Recub.} \\
 &= 0,08 \text{ m}
 \end{aligned}$$

El peralte de la losa propuesta es de 0,30 m

$$A_{sc} = \frac{M}{F_s \cdot j \cdot d_m} = \frac{165,62 \times 100}{2000 \times 0,86 \times 30} = 0,32 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área de varillas} = 0,32 \text{ cm}^2$$

El área de varillas es equivalente a un diámetro menor de $5/16"$, pero se proponen:

$$9 \text{ } \emptyset \text{ de } 1/2" @ 16 \text{ cm}^2$$

$$A_{sp} = 9 \times (1,27)^2 \times 0,78 = 11,32 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset = \text{No. de varillas} \times \text{perímetro} = 9 \times 3,1416 \times 1,27 = 35,91 \text{ cm}$$

$$\mu_p = 0,05 \times f'_c = 0,05 \times 210 = 10,50 \text{ kg/cm}$$

$$\mu_c = \frac{V_1}{\emptyset \cdot j \cdot d_v} = \frac{1600}{35,91 \times 0,86 \times 30} = 1,73 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_c = 1,73 \text{ kg/cm}^2 < 10,50 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzo cortante sísmico aplicado en la parte superior del soporte (V_s):

$$V_s = K' \times W$$

$$\text{Donde } K' = \text{Coeficiente sísmico} = 0,10$$

$$W = \text{Carga por soporte} = 2997,00 \text{ kg} = 3,00 \text{ Ton}$$

$$V_s = 0,10 \times 3,00 = 0,30 \text{ Ton}$$

Momento de volteo por sismo (M_s):

$$M_s = V_s \times h$$

Donde h = Altura desde el centro de gravedad de todas las cargas.

$$M_s = 0,30 \times 1,41 = 0,42 \text{ Ton/m}$$

Incremento de la fatiga del terreno más el momento sísmico (F)

$$F = \frac{W}{A} + \frac{M_y}{I}$$

Donde:

$$A = \text{Área de la losa propuesta} = A \times L \\ = 1,50 \times 3,00 = 4,50 \text{ m}^2$$

$$M_y = \text{Momento de flexión} = M_s \times L/2 \\ = 0,42 \times 3,00/2 = 0,63 \text{ Ton/m}^2$$

$$I = \text{Momento de inercia} = \frac{A \times L^3}{12} = \frac{1,50 \times (3,00)^3}{12} = 3,37 \text{ m}^4$$

Sustituyendo:

$$F = \frac{3,00}{4,50} + \frac{0,63}{3,37} = 0,67 + 0,19 = 0,86 \text{ Ton/m}^2$$

Para verificar que no haya tensiones en la base el valor de F debe ser menor que dos veces el efecto instantáneo (W/A).

$$F < 2(W/A)$$

$$0,86 \text{ Ton/m}^2 < 2(0,67)$$

$$0,86 \text{ Ton/m}^2 < 1,34 \text{ Ton/m}^2$$

Condición a satisfacer

$$\sqrt{\frac{717 \times 10^4 \text{ cb}}{f_y}} < \frac{L}{r_t} < \sqrt{\frac{3590 \times 10^4 \text{ cb}}{f_y}}$$

$$c b = 1$$

$$53,24 < 75 < 119,12$$

Dado que cumple con la condición anterior se empleará la fórmula 1,5 – 6 a

$$F_b = \left[\frac{2/3 - f_y (L / r t)^2}{1080 \times 10^5 c b} \right] f_y$$
$$F_b = \left[\frac{2/3 - 2530 (75)^2}{1080 \times 10^5} \right] 2530 = 1353,28 \text{ kg/cm}^2$$

$F_b = 1353,28$ Se considera el esfuerzo permisible por flexión cual no será mayor de $0,6 f_y = 1518$

$$1353,28 < < 1518 \quad \text{OK}$$

Revisión por flexión,

La placa tipo estructural de ½" x 12,5 tiene un peso de 23,8 kg/m por lo que el peso propio genera un momento calculado como:

$$M_{pp} = \frac{W_{pp} (L)^2}{8} = \frac{23,8 (0,98)^2}{8} = 2,86 \text{ kg} - \text{m} = 286 \text{ kg} - \text{cm}$$

Aunado al ya existente

$$M_1 = M + M_{pp} = 75400 + 286 = 75686$$

$$f_b = \frac{M_1}{S_x} = \frac{75686}{120,8} = 626,54$$

$$f_b < F_b \quad 626,54 \text{ kg/cm}^2 < < 1490,71 \text{ kg/cm}^2$$

Revisión por cortante.

$$V_1 = V + V_{pp} = R_a + \frac{W_{pp} L}{2} = 1700 + \frac{23,8 \text{ kg/m} \times 0,98 \text{ m}}{2} = 1700$$
$$= 1700 + 11,66 = 1711,66 \text{ Kg}$$

$$V_r = \frac{V_1}{A_{alma}} = \frac{1711,66 \text{ kg}}{7,87} = 217,49 \text{ kg/cm}^2$$

$$V \text{ permisible} = 0,4 f_y$$

$$= 0,4 (2530) = 1012 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_r < < V \text{ perm.}$$

$$217,49 < < 1012 \text{ kg/cm}^2$$

Servicios Sanitarios. Dentro del predio se localizará el sanitario para los clientes, mismo que estará construido con materiales incombustibles.

Isleta de Carburación. Existirá una isleta de carburación, construida con material incombustible, ésta será plataforma de concreto y estará protegida de los golpes de los vehículos a través de

protecciones tipo "U" (grapas) de tubo de 4" de diámetro cedula 80 de 0,80 m de altura, enterrada 0,90m abajo del NPT.

Tomas de Suministro. Se contará con una toma de suministro. La toma de suministro contará con un medidor de líquido. Sobre la toma de suministro habrá techo construido de material incombustible.

Ubicación de los Medios de Protección. El tanque, tuberías, bomba y bases de sustentación, así como la toma de suministro, contarán con protección contra impacto vehicular a base de postes de concreto armado de 0,20 x 0,20 x 0,80 de altura, colocados a una distancia de 1,00 m entre caras interiores , enterrados 0,90m abajo del NPT.

Trincheras. No se contara con trinchera.

Relación de Distancias Mínimas. Las distancias mínimas en la estación serán las siguientes:

- *Del tanque de almacenamiento a:*

Lindero más cercano (Oeste): 3,00 m

Oficina 33,51 m

Zona de protección del tanque: 1,50 m

Paño inferior del tanque a piso terminado: 1,07 m

Boca de la toma de suministro: 3,99 m

- *De la boca de la toma de suministro a:*

Oficina: 30,51 m

Lindero más cercano (Sur): 7,19 m

- *De la cara exterior del medio de protección a:*

Paño del recipiente de almacenamiento: 1,50 m

Bases de sustentación: 1,89 m

Bomba: 1,67 m

Marco de soporte de la toma de suministro: 1,44 m

Tuberías: 1,74 m

Parte inferior de las estructuras metálicas que soportan al recipiente: 1,89 m

Letreros Preventivos.

"ALARMA CONTRA INCENDIO"

(Colocar un letrero en el interruptor de la alarma, en lugar visible)

"PROHIBIDO ESTACIONARSE"

(Colocar un letrero en cada puerta de acceso y salida, por ambos lados de estas puertas, en lugares visibles)

"PROHIBIDO FUMAR"

(Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugares visibles)

"EXTINTOR"

(Colocar un letrero junto a cada extintor, en lugar visible)

"PELIGRO GAS INFLAMABLE"

(Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugar visible)

"SE PROHIBE EL PASO A VEHICULOS O PERSONAS NO AUTORIZADOS"

(Colocar un letrero en cada puerta de acceso a la zona de almacenamiento, en lugar visible)

"SE PROHIBE ENCENDER FUEGO" (Colocar un letrero a cada lado de la zona de almacenamiento y otro en la toma de suministro, en lugares visibles)

"CODIGO DE COLORES DE LAS TUBERIAS"

(Colocar un letrero en la zona de almacenamiento, en lugar visible)

"VELOCIDAD MAXIMA 10 Km/h"

(Colocar varios letreros en las áreas de circulación, en lugares visibles)

"APAGUE SU MOTOR ANTES DE INICIAR LA CARGA"

(Colocar un letrero en la toma de suministro, en lugar visible)

Letreros que Indiquen los Diferentes Pasos de Maniobras:

INSTRUCCIONES PARA CARBURAR (Colocar un letrero en la toma de suministro, en lugar visible):

- Que se apague el motor antes de iniciar la carga.
- Conectar el vehículo a tierra. Prohibido cargar gas si hay personas a bordo del vehículo. Verificar que no estén fumando.
- El tanque no se debe de llenar a más del 90 %.
- No atravesar la manguera por debajo del vehículo Al término del llenado verificar que no haya fugasen las válvulas y conexiones.

"PROHIBIDO CARGAR GAS SI HAY PERSONAS A BORDO DEL VEHICULO"

(Colocar un letrero en la toma de suministro, en lugar visible)

Además, un letrero de:

INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO (Colocar un letrero en la zona de almacenamiento, en lugar visible)

- No llenar a más del 90%.
- Conectar el vehículo a tierra.
- Cuando se termine de llenar verificar que las válvulas estén con su protección.
- Verificar que al término del llenado no haya fugas en la válvula de llenado

Pintura y Colores Distintivos del Tanque y de las Tuberías. El recipiente de almacenamiento a la intemperie debe pintarse de color blanco, se deben marcar con caracteres de colores distintivos con una altura no menores de 0,15m el contenido; capacidad en litros de agua. Es opcional el rotular el recipiente con la razón social.

Las tuberías deben pintarse de color blanco, para gas líquido; de color amarillo, de color amarillo, para gas en estado de vapor; de color blanco con bandas verdes, para gas líquido de retorno al

tanque de almacenamiento; y de color negro para tubería que conduzca cables de energía eléctrica. Este código de colores se colocara en forma visible, en la zona de almacenamiento y en la zona de trasiego de gas L.P.

- *Los requerimientos de equipo y mano de obra para llevar a cabo esta actividad son: Trascabo, camión de volteo camioneta pickup, herramientas e insumos de construcción (cemento, arena, yeso, block de concreto, barrillas, lamina, palas, talaches, carretillas, bolsas, contenedores para basura, etcétera); el requerimiento del personal será de 15 - 20 personas en 1 solo turno de Lunes a Sábado para una jornada diaria de 8 horas.*

- **Proyecto Mecánico:**

Tanque de almacenamiento. Se contará con un tanque de almacenamiento, con capacidad de 4,913 litros, del tipo intemperie cilíndrico – horizontal, especial para contener gas L. P., el cual se localizará de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias. Se tendrá montado sobre bases de fierro tipo estructural. El área de almacenamiento se tendrá delimitada por postes de concreto armado de 0,20 x 0,20 x 0,80 m de altura, a una distancia de 1,00 m entre caras interiores, enterrados 0,90 m abajo del NPT. El tanque tendrá una altura de 1,07 m, medida de la parte inferior del mismo al nivel del piso. A un lado del tanque se tendrá una escalera metálica terminada en plataforma de operaciones, para tener acceso a la parte superior del mismo. El tanque, escalera y plataforma metálicas contarán con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carboline Tipo R. P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador Tipo R. P. 680. El tanque contará con las siguientes características:

TABLA 7. Características del tanque de almacenamiento.

Características	Descripción
Construido por:	TATSA
Según norma:	NOM-009-SESH-2011
Capacidad en litros agua:	4,913 litros

Año de fabricación:	Proyecto
Diámetro exterior:	1.19 m
Longitud total	4.74
Presión de trabajo:	17.58 kgf/cm ²
Forma de las cabezas:	Semielípticas
No. de serie:	Proyecto
Tara:	1,081.00 kg

El tanque contará con los siguientes accesorios:

Una válvula de llenado de 32 mm ø.

Una válvula de exceso de flujo de 19 mm ø para retorno de líquido.

Una válvula de seguridad de 32 mm (con capacidad de desfogue de 124,25 m³/min).

Una válvula de exceso de flujo 19 mm ø para retorno de vapor.

Un indicador de nivel. Una válvula de servicio con válvula de máximo llenado integrada.

Una válvula de exceso de flujo de 32 mm ø.

Conexión a tierra.

Maquinaria. La maquinaria para la operación de trasiego a los vehículos será a través de una bomba, de las siguientes características:

TABLA 8. Características de la bomba.

Características	Descripción
Marca:	Blackmer
Modelo:	LGF 1

Motor eléctrico:	1 HP
RPM:	1750
Capacidad nominal:	45 LPM (12 GPM)
Presión diferencial de trabajo (máx.):	5 kg/cm ²
Tubería de succión:	32 mm (1 1/4 ") ø
Tubería de descarga:	25 mm (1") ø.

La bomba estará ubicada dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento. Asimismo, la bomba, junto con su motor, estará fijada a una base metálica, la que a su vez se fijará por medio de tornillos anclados a otra base de concreto. El motor eléctrico acoplado a la bomba será el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y contará con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrará conectado al sistema de tierras.

Controles Manuales y Automáticos.

- Controles Manuales: En diversos puntos de la instalación se tendrán válvulas de globo y de bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 kg/cm², las que permanecerán "cerradas" o "abiertas" según el sentido del flujo que se requiera.

- Controles Automáticos: A la descarga de la bomba se contará con un control automático de 19 mm (4") de diámetro para retorno de gas-líquido excedente de los tanques de almacenamiento. Este control consiste en una válvula automática, la que actúa por presión diferencial y está calibrada para una presión de apertura de 5 kg/cm² (71 psi).

Justificación Técnica de la Estación. Queda justificado en la Memoria Técnica que la capacidad total de almacenamiento será de 4, 913.00 litros agua, misma que se tendrá en un recipiente, especial para gas L. P. tipo intemperie cilíndrico-horizontal, de la Marca TATSA.

- Llenado de tanques montados en vehículos automotores: Se contará con una toma de suministro. Se tomará para efectos de cálculo el flujo de gas de la toma al tanque, usándose para la conducción una bomba de 12 GPM (45 LPM), analizaremos el sistema de bombeo.

- Cálculo del flujo en la tubería de alimentación y de descarga del sistema de bombeo: La mecánica de flujo dentro de un sistema conteniendo un fluido encerrado, donde existen diferentes alturas y presiones en sus puntos extremos, se resuelve mediante un balance de energía mecánica de flujo, como sigue:

$$X_1 + \frac{P_1}{\rho} + \frac{U_1^2}{2g} + W = X_2 + \frac{P_2}{\rho} + \frac{U_2^2}{2g} + F + F_c$$

Donde:

$X_2 - X_1 = \delta X$ = Altura piezométrica en el sistema.

$P_2 - P_1 = \delta P$ = Presión diferencial dentro del sistema.

U_1 y U_2 = Velocidades en los puntos extremos del sistema.

g = Aceleración de la fuerza de gravedad = 9,81 m/seg²

W = Trabajo mecánico dentro del sistema o carga que tiene que vencer la bomba.

ρ = Peso específico del gas-líquido = 530 kg/m³
(70% Propano – 30% Butano)

F = Pérdidas por fricción o resistencia al flujo en las tuberías.

F_c = Pérdidas por contracción.

En este caso:

$$U_1 = U_2 \text{ y } F_c = 0$$

Por lo tanto:

$$W = \delta X + \frac{\delta P}{\rho} + F$$

Pérdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema. El valor de F se ha determinado experimentalmente sumando las longitudes equivalentes de los accesorios instalados en la tubería más la longitud de la tubería misma; también experimentalmente se ha calculado para cada diámetro

de tubería y para un gasto volumétrico, el valor de la resistencia al flujo de gas L. P., por unidad de longitud.

Cálculo de F_a en la alimentación de la bomba:

Del tanque a la bomba (Accesorios de 32 mm de diámetro)

Una válvula de exceso de flujo de 32 mm ϕ	60,00 ft
Una válvula de globo de 32 mm ϕ	36,00 ft
Un codo de 90° de 32 mm ϕ	3,50 ft
Un filtro de paso de 32 mm ϕ	21,00 ft
Una tee flujo directo de 32 mm ϕ	2,50 ft
Una válvula de cierre rápido de 32 mm ϕ	0,50 ft
Una reducción de diámetro de 32 a 25 mm ϕ	2,00 ft
Longitud de la tubería: 2,50 x 3,28	8,20 ft
Longitud total equivalente (Le)	<u>133,70 ft</u>

La resistencia al flujo en pies columna de líquido de gas por cada pie de longitud de tubería, para los gastos volumétricos indicados es de 0,028 para 12 galones por minuto (45 LPM) Por lo que las pérdidas por fricción en la alimentación a la bomba son:

$$F_a = R \times Le$$

$$F_a = 0,028 \times 133,70 = 3,74 \text{ ft col. Líquido}$$

Resistencia al flujo de la bomba F_b .

Para 12 GPM (45 LMP) la resistencia al flujo de la bomba es de 0.12 ft col. de líquido.

Cálculo de F_d en la descarga de la bomba:
(Accesorios de 25 mm de diámetro)

Tres tees de flujo directo de 25 mm ϕ	4,50 ft
Dos codos de 45° de 25 mm ϕ	3,00 ft
Un codo de 90° de 25 mm ϕ	2,50 ft
Dos válvulas de cierre rápido de 25 mm ϕ	1,00 ft
Una tee de flujo indirecto de 25 mm ϕ	6,00 ft
Un medidor de liquido	25,20 ft
Una válvula Pull Away de 25 mm ϕ	70,00 ft
Ocho metros de manguera	26,00 ft
Una válvula de llenado ϕ	28,00 ft
Un acoplador de llenado	3,50 ft
Longitud de la tubería: 5,05 x 3,28	16,56 ft
Longitud total equivalente (Le)	186,26 ft

Por lo que las pérdidas por la fricción a la descarga de la bomba son:

$$F(d) = \quad R \quad Le$$

$$F(d) = \quad 0,028 \quad x \quad 186,26 \quad = \quad 5,21 \text{ ft col. líquido}$$

Pérdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema:

$$F = F_a + F_b + F_d$$

$$F = 3,74 + 0,12 + 5,21 = 9,07 \text{ ft col. de liquido}$$

$$= 2,76 \text{ m col. de liquido}$$

Carga de altura:

$$\delta X = X_2 - X_1 = 0,70 - 0,90 = -0,20 \text{ m col. líquido}$$

Carga de presión:

La presión diferencial en el sistema de bombeo para el llenado de cilindros se considera de 5 kg/cm², valor promedio observado durante un ciclo normal de trabajo.

$$\frac{\delta P}{\rho} = \frac{5 \text{ kg/cm}^2 \times 10\,000}{530 \text{ kg/cm}^3} = 94,34 \text{ m de col. líquido}$$

Trabajo mecánico dentro del sistema o carga que tiene que vencer la bomba:

$$W = \delta X + \frac{\delta P}{\rho} + F$$

Sustituyendo:

$$W = -0,20 + 94,34 + 2,76$$

$$W = 96,90 \text{ m col. líquido}$$

Potencia:

$$\text{Potencia} = \frac{W \times Q \times \rho}{76 \times E} = \text{HP}$$

Donde:

W = Trabajo mecánico dentro del sistema = 96,90 m de col líquido

Q = Gasto o caudal = 45 / 60 000 = 0,00075 m³/seg.

ρ = Peso específico del gas – líquido = 530 kg/m³

76 = Factor de conversión

E = Eficiencia de la bomba = 80%

Sustituyendo:

$$\text{Potencia} = \frac{96,90 \times 0,00075 \times 530}{76 \times 0,80} = 0,63 \text{ HP}$$

La potencia del motor con que contará la bomba será de 1 HP.

Retorno de gas líquido. Se indicó que para la protección de la bomba por sobrecarga, se tendrá instalada una válvula automática para relevo de presión diferencial después de la bomba, calibrada a 5 kg/cm² (71 psi).

Tuberías y Conexiones. Las tuberías que queden instaladas sobre piso tendrán una separación de mas de 10 cm. del NPT, y contarán con soportes metálicos colocados a una distancia tal que impidan la flexión de las tuberías por su propio peso. Todas las tuberías se tendrán separadas por lo menos 0,05 m, una respecto de la otra. Las tuberías para conducir gas LP serán roscadas, de acero cedula 80, sin costura, para alta presión. Los accesorios roscados, serán para una presión de trabajo de 140-210 kg/cm². El filtro instalado en la succión de la bomba será roscado y para una presión mínima de trabajo de 17.33 kg/cm². Las pruebas de hermeticidad se efectuarán antes de la operación de la estación por un período de 60 minutos con gas inerte a una presión de 1,50 kg/cm². En las tuberías conductoras de gas-líquido y en los tramos en los que pueda existir atrapamiento de este entre dos o más válvulas de cierre manual, se tendrán instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, de 13 mm (½") de diámetro, calibradas para una presión de apertura de 28,13 kg/cm². Además contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc marca Carboline tipo R. P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador tipo R. P. 680. Los diámetros de las tuberías por instalar serán:

TRAYECTORIAS	LIQUIDO	RETORNO	
		LIQUIDO	VAPOR
Del tanque a la toma de suministro	32 y 25 mm	19 mm	19 mm

Despachador. No se contará con despachador.

Toma de suministro. Existirá una toma de suministro para surtir gas a los vehículos de combustión interna. El piso de la toma de suministro se tendrá en terminación de concreto, con pendientes para el desalojo de las aguas pluviales. Las tuberías de la toma en su extremo libre del marco de sujeción y protección, serán de acero al carbón cedula 80, sin costura, con conexiones igualmente de acero al carbón para una presión de trabajo de 140 kg/cm². La toma estará debidamente anclada a un marco metálico y tendrá un punto de ruptura. La toma de suministro será de 25 mm (1") de diámetro y de su extremo libre contará con los accesorios siguientes:

Conector ACME.

Una válvula de operación manual, para una presión de trabajo de 28,00 kg/cm².

Manguera para gas LP de 25 mm (1") de diámetro.

Dos válvulas de relevo hidrostático de 13 mm (½") de diámetro.

Dos tees de flujo directo de 25 mm (1") de diámetro.

Un separador mecánico (válvula Pull Away).

En la toma habrá una conexión a tierra para los vehículos.

Mangueras y Coples Flexibles. La manguera de la toma será especial para soportar los efectos del gas L. P. Los coples flexibles pueden ser metálicos o de neopreno, pero en todos los casos soportarán la acción del gas L. P. Las mangueras están diseñadas para soportar una presión de trabajo mayor a 24.61 kg/cm² y una presión de ruptura de 140 kg/cm².

Medidor de líquido. Existirá una toma de suministro, esta contará con un medidor de líquido para controlar el abastecimiento de gas L.P. a los tanques montados permanentemente en vehículos, el medidor se ubicará en la toma de suministro.

El medidor y la toma de suministro estarán protegidos de la lluvia con techumbre metálica y de los golpes de los vehículos con postes de concreto armado de 0.80 m de alto.

El medidor de flujo para gas L.P. contará con las siguientes características:

TABLA 9. Características del medidor de flujo.

Características	Descripción
Marca:	Neptune
Tipo:	4D
Diámetro de entrada y salida:	25 mm (1")
Capacidad:	45-227 LPM (12-60 GPM)

- Los requerimientos de equipo y mano de obra para llevar a cabo esta actividad son: herramientas e insumos de mecánicos (tanques de almacenamiento para gas LP, bombas, motores, tomas de suministros, accesorios, válvulas, mangueras, coples, medidores, tuberías, etcétera); el requerimiento del personal será de 5 - 10 personas en 1 solo turno de Lunes a Sábado para una jornada diaria de 8 horas.

- **Proyecto Eléctrico:**

Demanda total requerida. La estación de Gas L.P. dividirá su carga en 2 renglones principales:

TABLA 10. Demanda de energía eléctrica requerida.

Descripción	Detalles
2A. Fuerza para operación de la Estación con una carga de 993 watts. y un factor de demanda del 100%, lo que significa:	993 w.
2B. Alumbrado con una carga de 2,365 watts y un factor de demanda del 60%, lo que significa:	1,419 w.
Watts totales:	2,412
Factor de potencia:	0.90
KVA máximos:	2.17

Capacidad del transformador alimentador. Tomando en cuenta la demanda máxima en KVA se seleccionará el transformador de capacidad inmediata superior a 2.17 KVA obtenidos, conexión delta-estrella para operar a 23 KV/220-127V.

Fuente de alimentación. La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión de acometida que pasa sobre la avenida Prolongación 14 Sur, que sirve de acceso con una tensión de 13.2 KV y de la que se toma una derivación, llevando la línea hasta el límite de la Estación de Gas L.P. para carburación.

Proyecto Interior.

- Tablero principal: Se contará con un tablero principal formado por interruptores, arrancadores y un tablero de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1, y contiene los siguientes componentes:

1 interruptor general (3 x 50 Amps)

1 combinación de interruptor arrancador

1 tablero de alumbrado integrado

1 interruptor termo magnético (2 x 30 Amps)

3 interruptor termo magnético (2 x 15 Amps)

- Derivaciones hacia el motor: La derivación de la alimentación hacia el motor partirá directamente desde el arrancador colocado en el tablero principal. Cada circuito realizará su trayecto por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.

- Tipo de motor: El motor estará instalado en el área considerada como peligrosa y por lo tanto será a prueba de explosión.

- Control del Motor: El motor se controlará por medio de un circuito electrónico (estación de botones) a prueba de explosión ubicado según indica el plano. El conductor de esta botonera, será llevado hasta el arrancador contenido en el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con circuitos de alumbrado de la zona de almacenamiento y de la toma de suministro.

- Calculo de los Conductores Eléctricos. Para determinar el calibre de los conductores se han considerado básicamente las siguientes formulas:

$$1. I = \frac{Watts}{Volts \times \sqrt{3} \times F.P.}$$

$$2. CV = \frac{R(Ohm / Km)}{1,000} \times L \times I$$

$$3. \%CV = \frac{CV}{220} \times 100$$

Donde:

I = Intensidad de Corriente (amperes)

F.P. = Factor de Potencia (0.90)

CV = Caída de voltaje (volts)

R = Resistencia Eléctrica (Ohm/km)

% CV = Porcentaje de Caída de Voltaje Trifásico

L = longitud (metros)

Según las tablas número 310-16, 430-148, 430-150 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 y las recomendaciones dadas por fabricantes como "Condumex", de acuerdo a esas tablas se considera el valor inmediato superior.

El área de la sección transversal de los conductores permitidos en un sello, no debe exceder 25% del área de la sección transversal interior del tubo (conduit) del mismo tamaño nominal a menos que sea específicamente aprobado para el % de ocupación más alto.

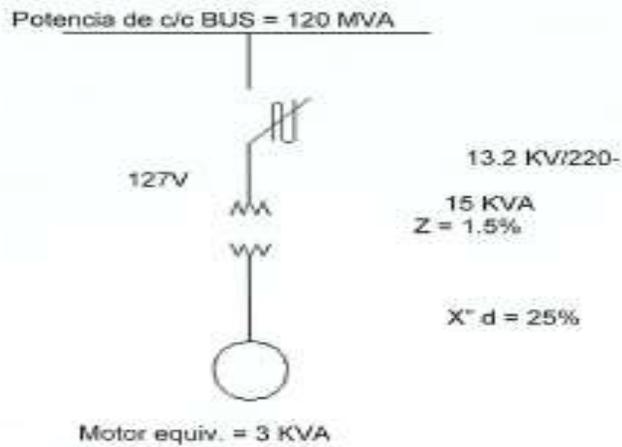
Áreas peligrosas. De acuerdo con las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosa a las superficies contenidas junto a los tanques de almacenamiento y la zona de trasiego de gas L. P. hasta una distancia horizontal de 4.5 metros a partir de los mismos.

Por lo anterior, en estos espacios serán usados solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes, de acuerdo con el artículo 501 de la NOM-001-SEDE-2012. Además cuando el arrancador del motor esté retirado y no a la vista se colocarán desconectores a prueba de explosión junto al motor.

Todos los equipos eléctricos a utilizarse deben ser apropiados para usarse en clase I, grupo D, las instalaciones eléctricas deben cumplir con los artículos 500 y 501 de la NOM-001-SÉDE-2012.

Calculo de corto circuito.

- Diagrama unifilar básico.



Base: 15 KVA

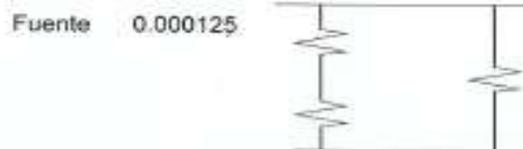
REACTANCIA DE LA FUENTE EN BASE 15 KVA = $15/120,000 = 0.000937$ 0/1

IMPEDANCIA DEL TRANSFORMADOR EN BASE 15 KVA = $(15/15) \times 0.1125$
= 0.1125 0/1

REACTANCIA DEL MOTOR EQUIVALENTE EN BASE 15 KVA = RMEQ.

RMEQ. = $(15/1) \times 0.25 = 3.75$ 0/1

DIAGRAMA DE IMPEDANCIAS PARA CÁLCULO DE FALLA:

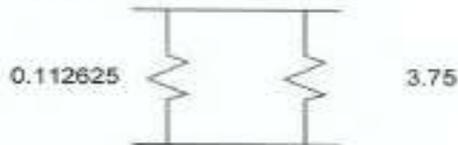


Motor
Eq.
3.75

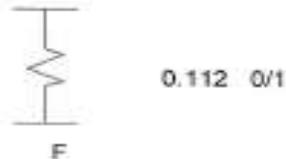
Transf. 0.1125

F

DIAGRAMA EQUIVALENTE:



IMPEDANCIA EQUIVALENTE:



Corriente c/c.

$$Simétrica = \frac{15}{0.112 \times \sqrt{3} \times 0.22} = 2,636.03 \text{ Amps}$$

$$Asimétrica = 2,636.03 \times 1.25 = 3,295.03 \text{ Amps.}$$

Por lo tanto, se especifican interruptores de capacidad interruptiva normal.

Sistema general de conexión a tierra. El sistema de tierras tendrá como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la Estación de Gas L.P. en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además, el sistema de tierras cumplirá con el propósito de disponer de caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas. En el plano correspondiente se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas copperweld.

Los equipos conectados a tierra serán: tanques de almacenamiento, bomba, tuberías, Skid metálico, toma de suministro (carburación), tablero eléctrico, estructuras metálicas y todos los equipos que se encuentren presentes y que se mencionen en el artículo 250 de la NOM-001-SEDE-2012.

- *Los requerimientos de equipo y mano de obra para llevar a cabo esta actividad son: herramientas e insumos eléctricos (transformador alimentador, aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, desconectores a prueba de explosión, sellos, circuito electrónico (estación de botones) a prueba de explosión, alumbrado, tablero de interruptores, arrancadores y un tablero de alumbrado, etcétera); el requerimiento del personal será de 3 - 5 personas en 1 solo turno de Lunes a Sábado para una jornada diaria de 8 horas.*

- **Proyecto Equipo Contra Incendio y Seguridad:**

Descripción de los componentes del sistema.

- Extintores manuales.

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se encontrarán instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual, clase ABC de 9 kg de capacidad cada uno, situados a una altura máxima de 1.50 metros y ó mínima de 1.30 metros, medidas del piso a la parte más alta del extintor.

TABLA 11. Distribución y tipo de extintores del proyecto.

Ubicación	Cantidad
Zona de almacenamiento	2 (tipo ABC)
Toma de suministro	2 (tipo ABC)
Oficina	1 (tipo ABC)
Baño	1 (tipo ABC)
Tablero eléctrico	1 (tipo BC de CO ₂)

-Alarma.

La alarma a instalar será del tipo sonora claramente audible en el interior de la estación, los elementos operarán con corriente eléctrica CA 127 V.

- *Los requerimientos de equipo y mano de obra para llevar a cabo esta actividad son: herramientas e insumos para prevenir y corregir posibles accidentes e incidentes que se presenten en la estación de servicio (Extintores y alarmas); el requerimiento del personal será de 2 - 3 personas en 1 sola ocasión.*

e) **Instalación de señalética y pintura general.**

Esta actividad corresponde al uso de pintura en diversas áreas de la estación de servicio para asegurar un periodo mayor de vida útil de las instalaciones, así como la realización de señalizaciones con pintura que sean necesarias para la correcta operación de la instalación, sin perjuicio de los requisitos de señalización establecidos en la Normas Oficiales Mexicanas NOM-026-STPS-2008 y la NOM-003-SEDG-2004 o las que en su caso las sustituyan.

- *El requerimiento de equipo y mano de obra para llevar a cabo esta actividad es principalmente: pintura para diferentes materiales; asimismo, el requerimiento del personal será de 1-2 personas en 1 solo turno de Lunes a Sábado para una jornada diaria de 8 horas.*

f) **Limpieza de frente de trabajo.**

Al término de las actividades constructivas, se realizará una limpieza general de las instalaciones, áreas de equipamiento, zonas de circulación interna e infraestructura general a fin de retirar posibles residuos derivados de la ejecución de los proyectos civiles, mecánica, eléctrica y contra incendio.

Es importante señalar que las actividades de la etapa de construcción, se realizarán una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes, incluido la resolución en materia de impacto ambiental.

- *Los requerimientos de equipo y mano de obra para llevar a cabo esta actividad son: herramientas e insumos para la limpieza de la estación de servicio (escoba, trapeador, recogedor, bolsas, contenedores de basura, etcétera); el requerimiento del personal será de 2 - 3 personas en 1 sola ocasión.*

2.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Propiamente, esta etapa corresponde al arranque de operaciones, una vez finalizada las actividades constructivas y llevado a cabo las verificaciones de las instalaciones, tanque de almacenamiento; asimismo, considera la realización de mantenimientos, pruebas, verificaciones y auditorías en materia de seguridad, higiene y todas aquellas previstas por la SENER, ASEA, Protección Civil, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y demás instancias correspondientes.

Las principales operaciones que se llevarán a cabo en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) serán el arranque de operaciones y las verificaciones y auditorías de seguridad.

a) Arranque de operaciones:

El arranque de operaciones se define como las maniobras posteriores a la etapa de construcción que permitirán una adecuada operación del **Proyecto**, las cuales son:

- Descarga de Gas L.P. del autotanque de reparto hacia el tanque de almacenamiento de la estación de servicio.
- Almacenamiento de Gas L.P. en el tanque de la estación de servicio.
- Suministro a de Gas L.P. a vehículos a través de la toma de suministro.

Tabla 12. Actividades, posibles accidentes e impactos ambientales de la Etapa de Operación y Mantenimiento.

ETAPA DE OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO PARA CARBURACIÓN DE GAS L.P.		
Actividades Fundamentales		
Actividades	Descripción	Posibles accidentes e impactos al medio ambiente
Descarga del Autotanque (Toma de Recepción)	1.- El gas L.P. será transportado mediante autotankes hacia las instalaciones de la estación, vaciando su contenido en el tanque de almacenamiento de la misma.	En el paso número tres existe la probabilidad de emergencias por Riesgo de sobrepresión o de fuga que

	<p>2.- Una vez en el área de almacenamiento de la estación, se deberá apagar el motor, conectar a tierra y ponerle calzas al autotank de reparto.</p> <p>3.- Conecta las mangueras y pone a funcionar el compresor hasta que se concluya el trasiego de gas L.P. hacia el tanque de almacenamiento de la estación (no llenar a más del 90%).</p> <p>4.- Cuando se termine de llenar verificar que las válvulas estén con su protección. Verificar que al término del llenado no haya fugas en la válvula de llenado.</p> <p>5.- Apaga el compresor y desconecta las mangueras.</p> <p>6.- Desconecta el vehículo de tierra y retira las calzas.</p> <p>7.- El conductor del autotank conduce el vehículo hacia la salida de la estación.</p>	<p>ante una fuente de ignición puede dar origen a un incendio o explosión; asimismo, pueden haber posibles emisiones fugitivas a la atmósfera de gas L.P. por realizar el trasiego inadecuadamente.</p>
Almacenamiento	Almacenamiento de Gas L.P. en el tanque de la estación de servicio.	BLEVE.
Suministro a vehículos	<p>1.- Se deberá estacionar el vehículo en la posición de carga de la isleta de carburación.</p> <p>2.- El motor de la unidad se deberá apagar y permanecer así para evitar y descartar cualquier fuente de ignición que el combustible pudiera alcanzar, ninguna persona podrá permanecer a bordo de la unidad al realizar la operación de suministro.</p> <p>3.- Colocar cuñas a las ruedas del vehículo, estos elementos ayudarán a que la unidad no tenga ningún movimiento inesperado que pueda resultar al momento de efectuar la operación.</p> <p>4.- La pinza de tierra física deberá conectarse a la unidad para prevenir cualquier descarga eléctrica estática.</p> <p>5.- Conectar la manguera de servicio a la válvula de llenado del tanque. La manguera de servicio deberá conectarse a la válvula de llenado asegurándose que este el empaque para evitar cualquier fuga, llegando al apriete con la válvula de llenado.</p> <p>6.- Se procede a suministrar gas L.P. al recipiente del vehículo, arrancando la bomba con el control (estación de botones) con un máximo del 90%.</p>	<p>En el paso número seis se pueden presentar posibles Emisiones fugitivas a la atmósfera de gas L.P.; asimismo, si se podrían llegar a presentar accidentes si no se realiza el procedimiento de carburación adecuadamente.</p>

	<p>7.- Cuando el gas L.P. ha llegado a un máximo del 90% se detendrá la bomba automáticamente (estación de botones) y se cerrará la electro-válvula para después desconectar el acoplador ACME.</p> <p>8.- Retirar la manguera y proceder a enrollarla y guardarla en su lugar.</p> <p>9.- Desconectar la tierra de la unidad y remover las cuñas colocadas en las llantas de la unidad.</p> <p>10. Verificar que no existan fugas al momento de retirar la manguera del recipiente en válvulas y conexiones.</p>	
Actividad suplementaria		
<p>Operación y Mantenimiento a las instalaciones en general.</p>	<p>Se podrían generar descarga de aguas residuales y de residuos, no obstante, es una actividad primordial para el correcto funcionamiento de la estación; asimismo, un adecuado mantenimiento de las instalaciones previene emisiones fugitivas y accidentes.</p>	

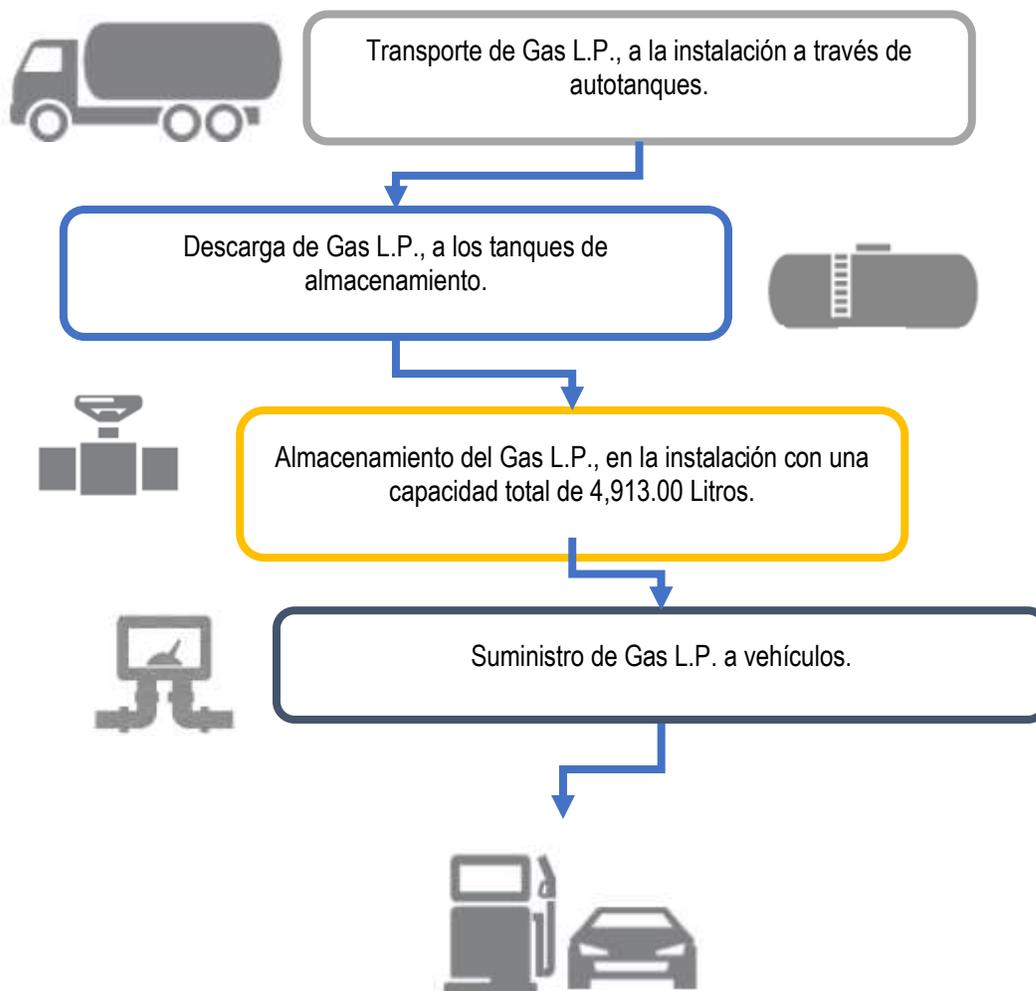


IMAGEN 5. Diagrama de Funcionamiento de la Estación de Servicio para Carburación de Gas L.P.

b) **Verificaciones y auditorías de seguridad.**

Se contempla realizar auditorías internas para corroborar el correcto funcionamiento de la Estación de Servicio para Carburación de Gas L.P., así como para detectar posibles incumplimientos con la NOM-003-SEDEG-2004 y poder subsanarlos para que las instalaciones de la misma se encuentren en cumplimiento. A continuación se listan las siguientes actividades generales de supervisión y revisión interna que se instrumentarán durante el mantenimiento preventivo y que forman parte de la etapa de mantenimiento:

- **Actividades de mantenimiento:**

Como parte de las actividades necesarias para mantener las óptimas condiciones de las instalaciones y preservar la seguridad de las mismas y sus ocupantes, se desarrolla el presente programa de mantenimiento

a las instalaciones. Todos los procedimientos de este programa se enfocan en cumplir los siguientes objetivos:

- Verificar el funcionamiento seguro de los equipos relacionados con la operación;
- Asegurar que los materiales y refacciones que se usan en los equipos cumplen con las especificaciones requeridas;
- Testificar que se lleven a cabo las revisiones y pruebas periódicas a los equipos;
- Realizar el mantenimiento con base en las recomendaciones del fabricante y/o, en su caso, del análisis de riesgos y el procedimiento de la empresa;
- Revisar el cumplimiento de las acciones correctivas resultantes del mantenimiento;
- Revisar lo equipos nuevos y de reemplazo, para el cumplimiento con los requerimientos de diseño donde estarán instalados, y;
- Definir los criterios o limitaciones de aceptación, la frecuencia de las revisiones y pruebas, conforme a las recomendaciones del fabricante, las buenas prácticas de ingeniería, los requerimientos regulatorios y las políticas internas de la empresa, entre otros.

Por lo tanto, este documento se aplica a los tanques de almacenamiento y recipientes presurizados; sistemas de paro de emergencia; dispositivos y sistemas de alivio de presión y venteo; sistemas de protección en la instalación, tales como controles, enlaces de protección, sensores y alarmas; sistemas de bombeo y tuberías, y a las especificaciones de los materiales utilizados en las modificaciones o cambios del equipo.

Para realizar el control de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, se registrarán en la bitácora correspondiente debidamente foliada. Este registro debe hacerse lo más claro y correcto posible, si es necesario hacer correcciones, no se debe eliminar las hojas ni borrar o tachar el registro previo. Además las bitácoras siempre deben estar disponibles en todo momento y en un lugar de fácil acceso para los trabajadores autorizados y al personal responsable de la estación de carburación de gas L.P.

TABLA 13. Reparaciones más comunes a sistemas, equipos y otros instrumentos.

Mantenimiento	Periodicidad				
	Diario	Mensual	Semestral	Anual	Bianual
Cambio de aceite			X		
Engrasado de máquina y equipo		X			
Ajuste y cambio de bandas a compresores.		X			
Verificación de instalaciones (En caso de afloje de conexiones, se ajustaran al cierre o cambiaran piezas).	X				
Pintura reglamentaria de tubería, identificación de áreas, señalamientos, etc.					X
Cambio de manguera y acopladores tanto de tomas de suministro y recepción.					X
Recarga de extintores.				X	
Revisión de extintores.			X		
A Planta generadora de energía eléctrica (En el caso de equipo de combustión interna cambio de aceites semestralmente y de batería anualmente).				X	
Cambio de válvulas.	Verificación periódica. La válvula de cada tanque, siendo objeto de sustitución cuando muestren deterioro.				

- **Posibles riesgos y principales medidas de seguridad:**

La operación y el mantenimiento del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) por la naturaleza funcional de una estación de servicio para carburación de Gas L.P., se han identificado potenciales riesgos, particularmente en el área de carga y descarga, siendo algunos de ellos como fugas en tomas de suministro, tuberías, manguera de descarga o suministro y propiamente el contenedor de almacenamiento; Es importante contemplar un estudio de riesgo, donde se identifique los posibles escenarios en caso de suscitarse algún incidente, definiéndose la zona y el nivel de afectación, lo que permitirá desarrollar los planes de emergencias, programas de prevención de accidentes y la constitución de comités de ayuda mutua o la integración del programa interno de protección civil. Asimismo, se llevarán a cabo estrategias de prevención que puedan ser indicadas por las autoridades correspondientes; es importante señalar que las estrategias de prevención de riesgos o incidentes han sido consideradas dentro de las memorias de diseño de los proyectos civiles, mecánicos, eléctrico y contra incendio diseñados para el **Proyecto**.

Para el **Proyecto**, se han considerado las medidas de seguridad indicadas por la normatividad en la materia

aplicable; se contará con sistema y equipo contra incendio, uso de equipamiento e infraestructura antichispa y con características antifuego, asimismo, se capacitará al personal para que éste sea capaz de atender, en tiempo y forma, cualquier situación de emergencia, además de realizar la permanente actualización y evaluación del mismo, aunado a las acciones del programa de mantenimiento de las instalaciones, referido en términos generales en los puntos anteriores, todo en cumplimiento a la normatividad vigente.

El diseño del proyecto del sistema contra incendio del **Proyecto** se realizó de acuerdo con la **NOM-003-SE DG-2004**, y los componentes del mismo son los que a continuación se describen:

- Extintores manuales.

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se encontrarán instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual, clase ABC de 9 kg de capacidad cada uno, situados a una altura máxima de 1.50 metros y ó mínima de 1.30 metros, medidas del piso a la parte más alta del extintor.

TABLA 14. Distribución y tipo de extintores del proyecto.

Ubicación	Cantidad
Zona de almacenamiento	2 (tipo ABC)
Toma de suministro	2 (tipo ABC)
Oficina	1 (tipo ABC)
Baño	1 (tipo ABC)
Tablero eléctrico	1 (tipo BC de CO ₂)

- Alarma.

La alarma a instalar será del tipo sonora claramente audible en el interior de la estación, los elementos operarán con corriente eléctrica CA 127 V.

- Entrenamiento de personal.

Una vez en marcha el sistema contra incendio, se procederá a impartir un curso de entrenamiento del

personal, que abarcará los siguientes temas.

- ✓ Posibilidades y limitaciones del sistema.
Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
Uso de manuales.
- ✓ Acciones a ejecutar en caso de siniestro.
Interpretación de la alarma.
Uso de accesorios de protección.
Evacuación de personal y desalojo de vehículos.
Cierre de válvulas estratégicas de gas.
Corte de electricidad.
Uso de extintores.
- ✓ Mantenimiento general.
Puntos a revisar.
Acciones diversas y su periodicidad.

2.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Las obras asociadas al proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) que se pretenden realizar, comprenden solamente un cuarto que será utilizado para oficinas administrativas y para servicios sanitarios, el cual tendrá un superficie de 8 m²; asimismo, dichas obras estarán alejadas del tanque de gas L.P. y de la toma de suministro y serán de materiales incombustibles.

2.2.7 Etapa de abandono del sitio

a) **Estimación de vida útil.**

El proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**), no considera un proceso de abandono del sitio per se, sin embargo si proyecta la Valorización de la Vida Útil, en la cual se analiza la experiencia de comercialización y se proyecta la demanda del servicio en el sector, así como el estado actual y porcentaje de depreciación anual de los bienes inmuebles, infraestructura, equipo, instrumental, herramientas y otros elementos que conformen la Estación de Servicio de Carburación

de Gas L.P. en referencia. La viabilidad de la vida útil de la infraestructura y equipo del **Proyecto**, es dependiente de las medidas de mantenimiento preventivo proyectado, lo que permitirá identificar, a través de las revisiones, auditorías e inspecciones periódicas, aquellos elementos que sean necesarios reemplazarse; de igual forma, el crecimiento de la zona donde se localiza el **Proyecto**, permitirá definir si la demanda del servicio de suministro de gas L.P. se incrementará en los próximos años y si con ello se garantizará la demanda del combustible.

Por otro lado, si las proyecciones de valorización de vida útil, referido a 50 años, determinan que sea necesario la puesta fuera de operación del **Proyecto**, se deberá contemplar un Programa de Abandono del Sitio que se apegué a las disposiciones jurídicas de carácter general y los demás ordenamientos jurídicos aplicables en la materia que se emitan eventualmente, especialmente a los relacionados en materia de residuos y de sitios contaminados. En este sentido, es necesario contar con un programa tentativo de abandono del sitio, el cual se describe a continuación:

- **Programa tentativo de abandono:**

- Informar a la Autoridad del abandono del sitio: El propietario de la estación de carburación de gas L.P. está obligado a notificar por escrito y con anticipación a las autoridades competentes del abandono y/o retiro definitivo de los tanques de almacenamiento.

- Desconexión y desarme de equipos: Durante esta actividad se realizará la desconexión y desarme de equipo y maquinaria mecánica y eléctrica. En relación a las tuberías, líneas eléctricas y conexiones de los tanques serán desconectadas y aisladas previamente, antes de iniciar las maniobras.

- Retiro de inmobiliario, equipo y maquinaria: Se efectuará el retiro del inmobiliario y elementos de construcción civil: base de sustentación, soporte de los recipientes, protección contra tránsito vehicular, compresor, bomba, válvulas, conectores flexibles, cisterna o tanques de agua, extintores, bodega de limpios, cuarto de máquinas, cuarto de tablero eléctrico, tuberías de producto, rótulos pictogramas, cajones de estacionamiento, áreas verdes, sanitarios, litros, tomas de recepción y suministro, postes de zona de despacho, mangueras, medidores de volumen, muretes de concreto armado, interruptores de emergencia y oficinas administrativas.

- Entrega de residuos peligrosos a empresa competente en la materia: Se entregará los residuos peligrosos que se encuentren en el almacén de residuos peligrosos y en la trampa de grasas,

mediante el debido procedimiento de entrega a empresa autorizada por la SEMARNAT en relación al acopio, transporte y disposición de este tipo de residuos.

- Abandono y/o extracción de tanques de almacenamiento y tubería de conducción de combustibles, recuperación de vapores, etc.: Se realizará el retiro definitivo de los tanques conforme a lo establecido en la normatividad ambiental aplicable, con base a los requerimientos de seguridad derivados de un análisis de riesgos.

- Desmantelamiento y demolición de construcciones: Como parte del abandono del sitio se procederá a realizar el desmantelamiento y demolición de las construcciones, utilizando maquinaria pesada.

- Verificación asentada en bitácora para verificar las condiciones del predio: Una vez concluido el desmantelamiento y la demolición de las construcciones se llevará a cabo la verificación de las condiciones del predio, en donde se comprobará que el suelo no haya sido afectado con hidrocarburos, para que, en un eventual caso de que así sea, proceder a realizar análisis que permitirían determinar los procedimientos a seguir, como podrían ser la caracterización, limpieza y/o remediación del sitio. La verificación se registrará en bitácora con todos los elementos descriptivos y de respaldo del acto, para posteriormente inferir y tomar decisiones con base en lo descrito en esta.

- Limpieza, Caracterización y/o Remediación del Sitio: En caso que durante la verificación de las condiciones del sitio se encuentre algún indicio de contaminación, se procederá a realizar muestreos por personal especializado y autorizado, por lo que los resultados del mismo determinarán los procedimientos a seguir, en correlación con lo establecidos en las disposiciones jurídicas en materia de residuos peligrosos y sitios contaminados.

- Recuperación de materiales reciclables: Los residuos generados por el desmantelamiento y demolición de las instalaciones, serán segregados y de acuerdo a sus condiciones se determinará si pueden ser considerados para su reciclaje o reutilización.

- Recolección y disposición de residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos: Los residuos generados durante esta etapa serán separados de acuerdo a su composición, retirados y dispuestos de acuerdo a lo establecido en la legislación y normatividad ambiental aplicables.

2.2.8 Utilización de explosivos

Para el desarrollo del proyecto en ninguna de sus etapas será necesario el uso de explosivos.

2.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

a) **Residuos y emisiones.**

Atendiendo a las etapas, del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**), detalladas en los puntos anteriores del presente capítulo, la generación de residuos se proyecta de la siguiente forma:

TABLA 15. Residuos y emisiones de las etapas del proyecto.

Etapa	Actividades	Residuos o Emisiones		Especificar	Volumen proyectado
		R	E		
Preparación del sitio	Diseño de proyecto civil, eléctrico, mecánico, contra incendio; obtención de dictamen de unidad de verificación acreditada, así como las autorizaciones correspondientes y limpieza de la totalidad del terreno.	X	X	Dada la naturaleza de actividades, de manera predominante, el trabajo realizado será de gabinete, motivo por el cual, los residuos generados obedecen a papelería predominantemente; además, debido a la limpieza del terreno se generan levantamientos de polvos lo que provoca emisiones de material particulado a la atmosfera, así como también residuos de manejo especial provenientes de lo que se deseché durante la limpieza.	1 a 2 kg/pér capita
Construcción	Acondicionamiento del terreno para la construcción del Proyecto , derribo de instalaciones existentes, ejecución de proyecto civil, mecánico, eléctrico y contra incendio; instalación de señalética y pintura en general; limpieza de frentes de trabajo.	X	X	Los residuos a generarse en esta etapa, corresponden principalmente a los <i>residuos de manejo especial</i> , tales como: restos de concreto, varilla, mangueras, cableados, residuos, empaques, embalajes, material producto de excavación de cimentaciones, nivelación y compactación; así como a los <i>residuos peligrosos</i> , los cuales comprenden: grasas, aceites, residuos de pintura, estopa impregnada de éstos; secundariamente, se generarían en menor medida <i>residuos sólidos urbanos</i> , por ejemplo los de naturaleza doméstica (por el personal obrero). En relación a las emisiones que se generarían en esta etapa, se tienen las siguientes: emisiones a la atmósfera (partículas fugitivas, material particulado derivado de la limpieza, excavaciones y movimiento de materiales pétreos durante la realización del proyecto; gases de combustión provenientes del equipo y maquinaria empleado; ondas sonoras por el uso de equipo, maquinaria, vehículos y personal), así como emisiones de aguas residuales de naturaleza sanitaria y por actividades de limpieza.	10-15 kg/día (residuos) 3-5 m ³ /día (aguas residuales)

Operación y Mantenimiento	Arranque de operaciones; verificaciones y auditorías de seguridad	X	X	<p>Acerca de los residuos que se generarán en esta etapa se tienen los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Residuos sólidos urbanos</i> los cuales comprenden al papel, cartón, plásticos, material orgánico. - <i>Residuos de manejo especial</i>, por ejemplo válvulas, arillos y demás refacciones, mantenimientos o reemplazos realizados proveniente de equipo y maquinaria no impregnados con grasas y aceites. - Residuos peligrosos como filtros, estopas, trapos, material impregnado con grasas y aceites productos de los mantenimientos preventivo y correctivo del equipo y maquinaria. <p>Respecto a las emisiones que se generarán en esta etapa, se consideran principalmente las emisiones fugitivas hacia la atmosfera por el trasiego de gas L.P., así como las emisiones de aguas residuales (de origen sanitario); por otro lado, las emisiones provenientes del parque vehicular que entre en la instalación, se consideran despreciables.</p>	Variable
Valorización de la vida útil	Estimación de la vida útil; expansión de infraestructura.			Dada la naturaleza de actividades, de manera predominante, el trabajo realizado será de gabinete, motivo por el cual, los residuos generados obedecen a papelería predominantemente.	Variable

- **Medidas a realizar para la minimización de emisiones a la atmosfera en las etapas del proyecto.**
 - Riego de materiales pétreos y de construcción que generen emisiones de material particulado.
 - Mantenimiento de la maquinaria empleada para evitar las emisiones del proceso de los motores de combustión interna, así como el ruido provocado por las ondas sonoras.
 - Mantenimiento frecuente al equipo e instalaciones.
 - Equipo y tecnología de seguridad para evitar emisiones y procurar que sean mínimas.
 - Dentro de las actividades diarias de operación se realizarán rutinas diarias para detectar y/o prevenir emisiones fugitivas en el sistema, ya que la hermeticidad en recipientes de almacenamiento y tuberías de conducción de Gas L.P. es una condición basal y esencial para la seguridad y redituabilidad del negocio.
 - Se contemplara el cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia de atmosfera.

- **Medidas a realizar para una correcta disposición de los residuos generados en las etapas del proyecto**

- Se contará con tambos metálicos para la separación de los residuos por categoría, con ello se facilitará su manejo.
- Se contempla un Plan de Manejo Integral de los residuos generados.
- Se contempla el cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia de residuos.
- Se realizará un contrato de recolección de residuos con las empresas adecuadas.

- **Medidas a realizar para una correcta disposición de las aguas residuales generadas en las etapas del proyecto**

- En la etapa de construcción se contratarán baños portátiles temporales para el uso de los obreros a una empresa que se encargue adecuadamente de dichas aguas residuales generadas.
- En la etapa de operación y mantenimiento se contará con sistema de drenaje debidamente conectado al sistema de alcantarillado público municipal.
- Las áreas destinadas para la circulación de los vehículos estarán pavimentadas y contarán con las pendientes necesarias para desalojar el agua de las lluvias; asimismo, el piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con declive para evitar el estancamiento de aguas pluviales.

b) **Sustancias Peligrosas.**

En lo que respecta al manejo de sustancias peligrosas en las diferentes etapas del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**), se tiene que en la etapa de preparación del sitio no se utilizarán sustancias con características que les confieran propiedades peligrosas; no obstante, en lo que respecta a la etapa de construcción si se utilizarán aceites lubricantes y solventes (thinner) y de igual forma en la etapa de operación y mantenimiento, además en esta última etapa del **Proyecto** se utilizará en su proceso productivo el Gas L.P., derivado de la naturaleza de las actividades que se pretenden realizar en el mismo.

En la siguiente tabla se presenta los datos encontrados de las Sustancias Peligrosas utilizadas en el proyecto, tales como: sus características CRETI, CAS (Chemical Abstract Service), IDLH (Inmediatamente peligroso para la vida o la salud. Immediately Dangerous of Life or Health) TLV (Valor límite de umbral. Threshold Limit Value), Persistencia en aire, agua, sedimento y suelo, Bioacumulación FBC (Factor de Bioacumulación), Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), Toxicidad aguda en organismos acuáticos, Toxicidad aguda en organismos terrestres, Toxicidad crónica en organismos acuáticos y Toxicidad crónica en organismos terrestres.

TABLA 16. Datos encontrados de las Sustancias Peligrosas a utilizar en el proyecto.

Sustancias Peligrosas	Clasificación					Información de la característica CRETI	IDLH	TLV	Persistencia				FBC	Log Kow	Toxicidad aguda	Toxicidad Crónica	No. CAS
	C	R	E	T	I				aire	agua	sedimento	suelo					
Gas L.P.			x	x	x	En condiciones ideales de homogeneidad, las mezclas de aire con menos de 1.8% y más de 9.3% de gas licuado no explotarán, aún en presencia de una fuente de ignición ³⁴ . El punto de flash del LPG (- 98°C) lo hace un compuesto sumamente peligroso ¹ .	ND	1000 ppm ² .	Sólo se encontrará en estado gaseoso en la atmósfera. El efecto de una fuga de GLP es local e instantáneo debido a la degradación en la atmósfera por la reacción con radicales hidroxilo producidos fotoquímicamente con una vida media de hasta 14 días. Tiene una partición del 100% a la atmósfera, por lo que la biodegradación en agua y suelo no son un proceso de destino ambiental importante ² .	La bioconcentración en peces no es un proceso de destino ambiental importante ³ .	1,09 – 2,8 @ 20°C y pH 7 ³ .	Organismos acuáticos: NA ³⁵ . Organismos terrestres: NA ³ .	Organismos acuáticos: NA ³⁵ . Organismos terrestres: NA ³ .	68476-85-7 ³ .			

¹ (PEMEX, 2007).

² PEMEX, 2015).

Acete Lubricante					x	Punto de inflamación: 180°C-280° C ³ .	ND	ND	Se pueden degradar via mono-oxigenasa, subsecuentemente carboxilado y finalmente hidroxilado bajo condiciones aeróbicas. La biodegradación aeróbica de los Hidrocarburos Poliaramáticos pueden llegar a mineralizarse como dióxido de carbono y agua ⁴ .	Bajo ⁴ .	NA	Acuáticos: A 96 h con Pimephales promelas NCL501 > 100 mg/L CSEO2 ≥ 100 mg/L CSEO2 ≥ 100 mg/L para algas ³⁶ . Terrestres: ND ⁴ .	Acuáticos: No hay datos suficientes que demuestren toxicidad crónica ³⁶ . Terrestres: ND ⁴ .	NA ⁴ .
Thinner					x	x	Temperatura de Inflamación: Mínimo 43 °C ⁴ .	20000 mg/m ³ ⁵ .	100 ppm (525 mg/m ³) ⁵ .	No se dispone de pruebas de persistencia o degradabilidad ⁶ .	No se dispone de pruebas de potencial de bioacumulación ⁶ .	ND ⁵ .	No se dispone de pruebas de toxicidad hechas con organismos acuáticos y terrestres ⁶ .	64742-89-3 ⁵ .

³ (PEMEX, 2015).

⁴ (Grupo Transmerquim, 2009).

⁵ (Imperquimia, 2018).

2.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

A continuación, se presenta la descripción de los servicios e infraestructura con los que el proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) cuenta por sí mismo, así como también la disponibilidad de estos en el municipio para llevar a cabo un adecuado manejo de los residuos, emisiones y/o descargas.

TABLA 17. Servicios e Infraestructura para el manejo de los Residuos, Emisiones y/o Descargas del Proyecto.

Etapa / Actividades	Residuos o Emisiones a generarse	Tipo de Manejo integral
<p>Preparación del sitio. Diseño de proyecto civil, eléctrico, mecánico, contra incendio; obtención de dictamen de unidad de verificación autorizada, así como las autorizaciones correspondientes; Limpieza general del total del área del terreno.</p>	<p>Dada la naturaleza de actividades, de manera predominante, el trabajo realizado será de gabinete, motivo por el cual, los residuos generados obedecen a papelería predominantemente; además, debido a la limpieza del terreno se generan levantamientos de polvos lo que provoca emisiones de material particulado a la atmosfera, así como también residuos de manejo especial provenientes de lo que se desecha durante la limpieza.</p>	<p>Depósito de los residuos en contenedores con tapa cerrada; además de disposición en el relleno sanitario o lugar autorizado por el Ayuntamiento; ya sea por el uso del sistema público de recolección de basura o en su caso, la contratación de servicios particulares.</p>
<p>Construcción Acondicionamiento de la fracción del terreno destinada al proyecto, derribo de instalaciones existentes, ejecución de proyecto civil, mecánico, eléctrico y contra incendio; instalación de señalética y pintura en general; limpieza de frentes de trabajo.</p>	<p>Los residuos a generarse en esta etapa, corresponden principalmente a los <i>residuos de manejo especial</i>, tales como: restos de concreto, varilla, mangueras, cableados, residuos, empaques, embalajes, material producto de excavación de cimentaciones, nivelación y compactación; así como a los <i>residuos peligrosos</i>, los cuales comprenden: grasas, aceites, residuos de pintura, estopa impregnada de éstos; secundariamente, se generarían en menor medida <i>residuos sólidos urbanos</i>, por ejemplo los de naturaleza doméstica (por el personal obrero).</p> <p>En relación a las emisiones que se generarían en esta etapa, se tienen las siguientes: emisiones a la atmósfera (partículas fugitivas, material particulado derivado de la limpieza, excavaciones y movimiento de materiales pétreos durante la realización del proyecto; gases de combustión provenientes del equipo y maquinaria empleado; ondas sonoras por el uso de equipo, maquinaria, vehículos y</p>	<p>Los residuos generados durante la etapa de construcción, serán segregados a fin de identificar la fuente de origen y el destino de los mismos; se podrá emplear criterios de valorización de residuos a fin de minimizar su generación o aprovechar su potencial reutilizable o sujeto a reciclaje; Los residuos de naturaleza doméstica, serán dispuestos en contenedores con tapa cerrada; posteriormente serán trasladados al sitio autorizado por la entidad municipal; respecto a los de manejo especial, estos serán manejados a través de un proveedor autorizado por la autoridad competente y el cual brinda el servicio de recolección de los mismos (operación) y su disposición adecuada; los residuos peligrosos que se pueden llegar a generar por las actividades de instalación de equipos como lo es estopa impregnada de grasa, residuos de pintura, generación de sólidos impregnados con solventes se dispondrán con una empresa autorizada por SEMARNAT para su correcto manejo y disposición. En cuanto a las aguas residuales, Se contratarán servicios sanitarios portátiles, incluyendo el servicio de mantenimiento y disposición de la carga orgánica; si es factible se podrán habilitar los baños existentes, mismos que están conectados al sistema de alcantarillado municipal. Respecto a las emisiones, se efectuará el</p>

	personal), así como emisiones de aguas residuales de naturaleza sanitaria y por actividades de limpieza.	riego periódico o aspersión de agua en los frentes de trabajo; asimismo se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo y maquinaria (en talleres autorizados para tal fin).
Operación y Mantenimiento Arranque de operaciones; verificaciones y auditorías de seguridad	<p>Acerca de los residuos que se generarán en esta etapa se tienen los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Residuos sólidos urbanos</i> los cuales comprenden al papel, cartón, plásticos, material orgánico. - <i>Residuos de manejo especial</i>, por ejemplo válvulas, arillos y demás refacciones, mantenimientos o reemplazos realizados proveniente de equipo y maquinaria no impregnados con grasas y aceites. - Residuos peligrosos como filtros, estopas, trapos, material impregnado con grasas y aceites productos de los mantenimientos preventivo y correctivo del equipo y maquinaria. <p>Respecto a las emisiones que se generarán en esta etapa, se consideran principalmente las emisiones fugitivas hacia la atmosfera por el trasiego de gas L.P., así como las emisiones de aguas residuales (de origen sanitario); por otro lado, las emisiones provenientes del parque vehicular que entre en la instalación, se consideran despreciables.</p>	<p>En cuanto a las aguas residuales, los servicios sanitarios se conectarán al alcantarillado municipal, provisto por la junta de aguas local; En cuanto a los residuos de manejo especial o peligrosos, a fin de garantizar el correcto control y prevención de la contaminación del suelo, aire o agua, el manejo integral será a través de prestadores de servicio autorizados por las autoridades competentes, a fin de que éstos realicen la recolección, disposición, valorización (si aplicase) de los residuos; respecto a las emisiones, para su control y prevención se proyectará el uso de accesorios de seguridad, que permitan la interrupción del flujo del gas, su recirculación o paro en caso de alguna urgencia. El manejo integral de estos residuos o emisiones estará en coordinación con el programa de mantenimiento de las instalaciones.</p>
Valorización de la vida útil Estimación de la vida útil.	Dada la naturaleza de actividades, de manera predominante, el trabajo realizado será de gabinete, motivo por el cual, los residuos generados obedecen a papelería predominantemente. En caso de abandono del proyecto, los residuos serían similares a los de la etapa de construcción.	Depósito de los residuos en contenedores con tapa cerrada; posteriormente se dispondrán en el relleno sanitario o lugar autorizado por el Ayuntamiento; ya sea por el uso del sistema público de recolección de basura o en su caso, la contratación de servicios particulares; en caso de abandono del sitio, el manejo de los residuos generados serán acordes a la etapa de construcción descrita.

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

A continuación, se presenta la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, planes y programas de ordenamiento ecológico y territorial, reglamentos y demás normas jurídicas que atañen al presente proyecto con respecto al cumplimiento federal.

3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo 4o. [...] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar [...].

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable [...] mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución [...] la Ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional [...].

Artículo 27. [...] La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana [...].

VINCULACIÓN

La Constitución Política de un país es el máximo marco legal para la organización y relación del gobierno federal con los estados, los ciudadanos, funcionarios públicos y todas las personas que en el habitan. En el Título Primero, Capítulo Uno, denominado De los Derechos Humanos y su Garantías se establece el artículo 4, que señala el derecho de cada persona a un medio ambiente sano, el cumplimiento se da mediante la instalación de la estación sus obras y actividades proyectadas, toda vez que el gas L.P. es un combustible que genera un menor número de emisiones a la atmosfera comparación con combustibles similares. Esta disposición del Artículo 4 se atiende, también, a través de las medidas previstas, que en conjunto inducen el respeto al medio ambiente y sustentabilidad. Así pues, las actividades contempladas en el presente estudio, darán cabal cumplimiento a las disposiciones contenidas en nuestra Constitución, relativas al gozo de un ambiente sano, en un marco de respeto y garantía de este derecho.

3.2 LEY DE PLANEACIÓN

Artículo 3o. Para los efectos de esta Ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como

propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.

Artículo 26. Los programas especiales se referirán a las prioridades del desarrollo integral del país fijados en el plan o a las actividades relacionadas con dos o más dependencias coordinadoras de sector.

VINCULACIÓN

Se relaciona con el proyecto en virtud a las prioridades y necesidades que tiene el país en materia de planeación, en donde las directrices del crecimiento económico marcan la pauta para establecer el plan a seguir. La actividad preponderante del proyecto, la cual forma parte de la materia energética, es una actividad clave para la nación, por lo que forma parte de aquellas actividades que marcan las directrices a seguir dentro de la planeación nacional.

3.3 LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

Artículo 2o. Todas las personas [...] tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y Asentamientos Humanos en condiciones sustentables, resilientes [...].

Artículo 3o. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por: [...] III. Área Urbanizada: territorio ocupado por los Asentamientos Humanos con redes de infraestructura, equipamientos y servicios [...] XXXVI. Usos del suelo: los fines particulares a que podrán dedicarse determinadas zonas o predios de un Centro de Población o Asentamiento Humano [...] XXXVIII. Zonificación: la determinación de las áreas que integran y delimitan un territorio; sus aprovechamientos predominantes y las Reservas, Usos de suelo y Destinos, así como la delimitación de las áreas de Crecimiento, Conservación, consolidación y Mejoramiento [...].

Artículo 4o. La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública: [...] VI. Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del Crecimiento económico, a través de la consolidación de redes de vialidad y Movilidad, energía y comunicaciones [...] IX. Sustentabilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer

la capacidad de futuras generaciones. Así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el Crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques.

Artículo 11. Corresponde a los Municipios:

I. Formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, de Centros de Población [...].

II. Regular, controlar y vigilar las Reservas, Usos del Suelo y Destinos de áreas y predios, así como las zonas de alto riesgo en los Centros de Población que se encuentren dentro del Municipio;

III. Formular, aprobar y administrar la Zonificación de los Centros de Población que se encuentren dentro del Municipio [...] XI. Expedir las autorizaciones, licencias o permisos de las diversas acciones urbanísticas [...].

Artículo 22. [...] la planeación del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano y de los Centros de Población estará a cargo, de manera concurrente [...]

Artículo 26. El programa nacional de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, se sujetará a las previsiones del plan nacional de desarrollo y a la estrategia nacional de ordenamiento territorial [...].

Artículo 28. Los programas estatales de ordenamiento territorial y Desarrollo Urbano, los planes o programas municipales de Desarrollo Urbano, serán aprobados, ejecutados, controlados, evaluados y modificados por las autoridades locales [...].

Artículo 40. Los planes y programas municipales de Desarrollo Urbano señalarán las acciones específicas necesarias para la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, asimismo establecerán la Zonificación correspondiente [...].

Artículo 45. [...] las autorizaciones de manifestación de impacto ambiental que otorgue la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o las entidades federativas y los Municipios conforme a las disposiciones jurídicas ambientales, deberán considerar la observancia de la legislación y los planes o programas en materia de Desarrollo Urbano.

Artículo 59. Corresponderá a los Municipios formular, aprobar y administrar la Zonificación de los Centros de Población ubicados en su territorio [...].

VINCULACIÓN

El proyecto se apega a lo mencionado en el presente ordenamiento en virtud de que este se rige por un programa de desarrollo estatal y local, tal y como lo establece el artículo 40 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

3.4 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo se publicó en el Diario Oficial de la Federación y se aprobó el 11 de julio de 2019, y pretende llevar a México a su máximo potencial, además este plan cuenta con ejes con los cuales se regirá, los ejes transversales son: III.1 Eje transversal 1 "Igualdad de género, no discriminación e inclusión"; III.2 Eje transversal 2 "Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública; III.3 Eje transversal 3 "Territorio y desarrollo sostenible". Por otro lado, también se cuenta con ejes generales los cuales son: IV.1 Justicia y Estado de Derecho; IV. Bienestar; IV.3 Desarrollo económico.

Se relacionan con el proyecto [...]

Objetivo 2.5 Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.

De acuerdo con el artículo 4° de la Constitución, el Estado garantizará que toda persona tenga derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Paralelamente la Ley General de Desarrollo Social en su artículo 6° señala que contar con un medio ambiente sano es un derecho para el desarrollo social.

Para 17 millones de personas que viven en situación de pobreza en las localidades rurales del país, un medio ambiente sano con ecosistemas naturales libres de degradación es su principal base de recursos y, por tanto, constituye la posibilidad inmediata de mejorar su bienestar.

La degradación ambiental afecta la calidad de vida de las personas, reduce sus posibilidades de desarrollo y contribuye al abandono de tierras y a la migración. Esta ha sido provocada principalmente por el uso intensivo de recursos y la creciente demanda de energía para satisfacer las necesidades de la población y los sectores productivos.

Como resultado, los bosques y selvas ocupan 64% de su superficie original en el territorio y poco más de la mitad presentan algún grado de degradación. Aunque la tasa de deforestación se ha reducido recientemente, alcanzó las 100 mil hectáreas anuales en el periodo 2010-2015.

Cifras de la Conafor indican que de los 66 millones de hectáreas de bosques y selvas con la que cuenta nuestro país, actualmente 15 millones (24%) están bajo manejo forestal sustentable y sólo 3 millones cuentan con certificación de bien manejo forestal.

México sufre un acelerado proceso de urbanización. Para 2020, las zonas urbanas albergarán a 60% de la población. La contaminación del aire es un factor de riesgo a la salud en las ciudades; en 2015 la contaminación atmosférica produjo la muerte de al menos 20 mil personas. De las 66 ciudades que cuentan con información de sus redes de monitoreo en el país, todas registraron al menos un día con mala calidad del aire. De acuerdo con cifras del INECC, en 2017 el área metropolitana de la Ciudad de México rebasó 64% de los días las concentraciones de ozono señalados por norma.

[...]

DESARROLLO ECONÓMICO

El eje general de “Desarrollo económico” tiene como objetivo:

Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

[...]

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

La producción nacional de hidrocarburos ha presentado una tendencia a la baja en los últimos 15 años. De acuerdo a la Comisión Nacional de Hidrocarburos, Pemex, el principal productor, redujo su producción de petróleo de 3,383 miles de barriles diarios (mbd) en 2008 a 1,811 mbd en 2018. Asimismo, derivado de la falta de mantenimiento, el Sistema Nacional de Refinación operó en 2018, en promedio, a 41% de su capacidad. En particular, la producción nacional de combustibles está en mínimos históricos, provocando que en 2018, 78% de la demanda nacional de gasolinas se cubriera con importaciones según la Secretaría de Energía.

En cuanto al gas natural, de acuerdo con datos del INEGI, la producción nacional se redujo 24% de 2010 a 2018. Esta caída ha generado que el gas sea cada vez más escaso en zonas alejadas a puntos de importación, como es el caso del sureste del país.

[...]

VINCULACIÓN

El proyecto se vincula a lo establecido en el presente programa, ya que se alinea con los objetivos del mismo y no contraviene explícitamente ninguno de los objetivos y contenido desarrollado en este, al impulsar un desarrollo sustentable, puesto que se trata de comercializar un combustible de bajas emisiones de gases de combustión y partículas. Además, es una fuente de trabajo local que genera derrama económica y que aplica medidas de mitigación para contribuir a mejorar la calidad del aire, reduciendo de esta manera las emisiones a la atmosfera, y cuidado al medio ambiente.

3.5 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE PUEBLA 2019-2024

[...]

EJES DE GOBIERNO

[...]

Eje 3 Desarrollo Económico para Todas y Todos

Objetivo

Impulsar el desarrollo económico sostenible en todas las regiones del estado, con un enfoque de género, identidad e interseccionalidad.[...]

Estrategia 1

Fomentar encadenamientos productivos y la atracción de inversiones para la generación de empleos, el desarrollo integral y regional.

Líneas de acción

1. Fortalecer los mecanismos de atracción de inversión en el estado. 2. Impulsar el emprendimiento con responsabilidad social para potenciar las vocaciones productivas regionales. 3. Impulsar la generación y consolidación de las MiPyMES para elevar su productividad y competitividad con un enfoque sostenible y de perspectiva de género.

[...]

Estrategia Transversal Cuidado Ambiental y Atención al Cambio Climático

Impulsar esquemas ambientalmente sostenibles en las actividades económicas para reducir el impacto al cambio climático

Líneas de acción

1. Promover el uso de estándares y normas oficiales mexicanas para el aprovechamiento sostenible y la seguridad hídrica. 2. Establecer criterios de control, prevención y mejores prácticas en los procesos para reducir los contaminantes al medio ambiente. 3. Promover el uso de tecnologías limpias e innovadoras para eficientar el desarrollo económico y la transición energética. 4. Fomentar prácticas sostenibles, de prevención de riesgos y adaptación al cambio climático en las actividades económicas. 5. Proteger los ecosistemas para el desarrollo sostenible con identidad. 6. Desarrollar mecanismos de planeación territorial que propicien el desarrollo económico sostenible.

ENFOQUES TRANSVERSALES

[...]

3. Impulsar mecanismos que propicien la conservación sustentable de los recursos hídricos y que propicien el acceso y uso sostenible.

5. Fortalecer la infraestructura vial que propicie el uso de medios de transporte sustentables con perspectiva de género interseccional y enfoque a personas en situación de vulnerabilidad.

6. Incrementar y mejorar la infraestructura para la adecuada valorización, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos.

8. Proteger y conservar la riqueza biodiversa con un sentido de pertenencia e identidad.

VINCULACIÓN

El proyecto se apega a lo establecido en el presente programa, ya que se alinea con los objetivos del mismo y no contraviene explícitamente ninguno de los numerales y contenido desarrollado en este; al impulsar un desarrollo sustentable, puesto que se trata de comercializar un combustible de bajas emisiones de gases de combustión y partículas.

3.6 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE PUEBLA 2018-2021

[...]

Presentación de ejes estratégicos y transversales

La base conceptual y la visión del presente plan se fundamentan en los 17 objetivos y las 169 metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. De tal forma, el ejercicio de planeación social para el desarrollo, así como los programas y líneas de acción, se basa en cinco ejes inspirados en los campos temáticos de los ODS: personas, planeta, prosperidad, paz y alianzas. Esto responde a que los instrumentos de planeación del ámbito estatal y federal también deben estar alineados a tal documento; pero también a que, para esta Administración, resulta fundamental contribuir con el logro de esta iniciativa encabezada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que fue suscrita en septiembre de 2015 por 193 países y a la que se ha sumado un gran número de Gobiernos locales. A continuación, se describen los ejes que orientarán los trabajos de la presente Administración municipal, así como sus respectivos marcos de referencia.

[...]

Eje 2. Ciudad sostenible ambientalmente, por un planeta más resiliente.

[...]

Programa 7. Ciudad sustentable, compacta, ordenada e incluyente

Dependencia: Secretaría de Desarrollo Urbano y Sustentabilidad

Objetivo

Contribuir a una planeación urbana, sostenible e incluyente en el municipio de Puebla, mediante un modelo de desarrollo que priorice la visión de una ciudad resiliente, con crecimiento ordenado y responsable de sus recursos. Estrategia Impulsar acciones en materia de mejora regulatoria, a fin de lograr trámites más eficientes y las condiciones propicias para la inversión y generación de empleos. Asimismo, establecer una agenda de trabajo y participación proactiva con sectores estratégicos que promuevan el crecimiento sustentable y ordenado del municipio.

[...]

Líneas de acción

[...]

31. Promover el aprovechamiento de áreas baldías y los vacíos urbanos del municipio.

[...]

43. Dar seguimiento al Plan Estratégico de Reducción de Emisiones a la Atmósfera del municipio de Puebla.

44. Promover la responsabilidad ambiental en las industrias y empresas en materia de descargas, tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos.

[...]

VINCULACIÓN

Las actividades del proyecto son coadyuvantes para el desarrollo del Municipio debido a que se alinea con los objetivos del Plan previamente citado, al impulsar un desarrollo sustentable, puesto que se trata de comercializar un combustible de bajas emisiones de gases de combustión y partículas comparado con las gasolinas o el diésel. Asimismo, se brinda la posibilidad de una mejora en la calidad de vida de los habitantes de la región, ya que se crean empleos en la zona.

3.7 LEY DE HIDROCARBUROS

Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional: [...] IV. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos [...].

Artículo 4o. Para los efectos de esta Ley se entenderá [...]

XIII. Expendio al Público: La venta al menudeo directa al consumidor de Gas Natural o Petrolíferos, entre otros combustibles, en instalaciones con fin específico o multimodal, incluyendo estaciones de servicio, de compresión y de carburación, entre otras [...].

Artículo 49. Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso [...].

Artículo 77. Los Hidrocarburos, los Petrolíferos y los Petroquímicos deberán transportarse, almacenarse, distribuirse, enajenarse, expendirse y suministrarse sin alteración [...].

Artículo 78. Las especificaciones de calidad de los Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos serán establecidas en las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Comisión Reguladora de Energía [...].

Artículo 95. La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.

Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca.

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

Artículo 129. Corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos. La Agencia deberá aportar los elementos técnicos para el diseño y la definición de la política pública en materia energética, de protección al medio ambiente y recursos naturales, así como para la formulación de los programas sectoriales en la materia, que se relacionen con su objeto. La Agencia se regirá por lo dispuesto en su propia ley.

VINCULACIÓN

Cumple con lo establecido en el presente ordenamiento en virtud de que la venta de gas L.P. a consumidores finales se considera expendio al público de petrolíferos, lo que conlleva a que dicha actividad debe apegarse a lo pertinente en la materia.

3.8 LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

Artículo 1o. [...] 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.

Artículo 3o. Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por: [...] XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes: [...] d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo [...].

Artículo 5o. 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 [...].

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes: I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de

carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia [...].

VINCULACIÓN

Tal como lo establece el artículo 1° de la Ley previamente citada, 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 ciertos aspectos; asimismo, el artículo 3° define las actividades que son consideradas parte del Sector Hidrocarburos, entre las que se encuentra la actividad del presente proyecto, la cual es el expendio al público de Gas L.P., por lo que es importante contemplar lo dispuesto por dicho ordenamiento.

3.9 REGLAMENTO INTERIOR DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

Artículo 1o. La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión, tiene a su cargo el ejercicio de las facultades y el despacho de los asuntos que le encomiendan la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la Ley de Hidrocarburos y demás ordenamientos que resulten aplicables en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el Sector.

Artículo 4o. Para el despacho de sus asuntos, la Agencia contará con las siguientes unidades administrativas: [...] XXVII. Dirección General de Gestión Comercial [...].

Artículo 37. La Dirección General de Gestión Comercial, tendrá competencia en materia de distribución y expendio al público de gas natural, gas licuado de petróleo o petrolíferos, para lo cual tendrá las siguientes atribuciones: [...] IV. Expedir, modificar, suspender, revocar o anular, total o parcialmente, los permisos, licencia y autorizaciones en materia de seguridad industrial y seguridad

operativa en las materias de su competencia; V. Evaluar y, en su caso, autorizar las manifestaciones de impacto ambiental para las obras y actividades del Sector y los estudios de riesgo que, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables, se integren a las mismas; VI. Evaluar y emitir la resolución correspondiente de los informes preventivos que se presenten para las obras y actividades en las materias de su competencia; VII. Requerir el otorgamiento de seguros y garantías respecto al cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones de impacto ambiental que otorgue en las materias de su competencia; [...] XIV. Expedir, suspender, revocar o anular, total o parcialmente, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, las autorizaciones o permisos, y registros para la realización de actividades altamente riesgosas, el manejo de materiales y residuos peligrosos, la transferencia de sitios contaminados, el tratamiento de suelos contaminados y materiales semejantes a suelos y la prestación de los servicios correspondientes, así como autorizar la transferencia, modificación o prórroga de las mismas, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, en las materias de su competencia [...].

VINCULACIÓN

El Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos se vincula con el proyecto toda vez que en dicho ordenamiento se establecen las competencias orgánicas de las direcciones, unidades y departamentos de dicha dependencia; por lo que, la evaluación de la materia de impacto ambiental de las actividades de expendio al público de Gas L.P. compete a la Dirección General de Gestión Comercial.

3.10 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

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

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

Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: [...] II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica [...].

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

Artículo 34. Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona [...].

Artículo 35. Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días [...].

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación [...].

Artículo 35 BIS. La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley

Artículo 35 BIS 1. Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

Artículo 36. Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental [...].

La expedición y modificación de las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, se sujetará al procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Artículo 115. La Secretaría promoverá que en la determinación de usos del suelo que definan los programas de desarrollo urbano respectivos, se consideren las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas, para asegurar la adecuada dispersión de contaminantes.

Artículo 117. [...] III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas [...].

Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento [...].

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

VINCULACIÓN

Las obras y actividades del proyecto deben ser sometidas al procedimiento de evaluación en materia de Impacto Ambiental a través de una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría, tal

como se establece en los artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, debido a que la actividad que se pretende realizar se encuentra contemplada en el artículo 28 inciso II de la Ley previamente citada.

3.11 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 5°. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente de la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: [...] D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS [...] VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo; [...].

Artículo 6°. Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades señaladas en el artículo anterior, así como con las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental siempre y cuando cumplan con todos los requisitos siguientes:

I. Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta;

II. Las acciones por realizar no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó dicha autorización, y

III. Dichas acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate [...] Las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 5°. , así como con las que se

encuentren en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas [...].

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

Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

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

- III. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes [...].

Artículo 35. Los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral.

Artículo 36. Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

Artículo 47. La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

Artículo 48. En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.

Artículo 49. Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

VINCULACIÓN

Las actividades del proyecto encuadran en las disposiciones legales del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, cumpliendo cabalmente con este precepto, ya que se presenta la información que se requiere para una Manifestación de Impacto Ambiental mediante el presente.

3.12 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Artículo 6o. El ordenamiento ecológico deberá llevarse a cabo como un proceso de planeación [...].

Artículo 7o. El ordenamiento ecológico de competencia federal se llevará a cabo mediante el proceso de ordenamiento ecológico [...].

Artículo 22. El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto:

I. Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley [...].

II. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas [...].

VINCULACIÓN

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia e Ordenamiento Ecológico se vinculan con el proyecto ya que le aplica los criterios y directrices del

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, así como de los Programas de Ordenamiento de orden inferior.

3.13 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

La superficie donde se encuentra el proyecto está ubicada en la Unidad Ambiental Biofísica (**UAB**) No. 57, “Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)”, tal y como lo establece el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el D.O.F. en fecha 07 de septiembre de 2012. En dicho acuerdo, en su numeral VI. ANEXO 2, FICHAS TÉCNICAS, Contenido de las Fichas Técnicas, se hace mención de la siguiente información relacionada con la **UAB** No. 57, “Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)”, dentro de la cual se desarrolla el proyecto:

[...]

ARTICULO SEGUNDO.- En términos del Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

ARTICULO CUARTO.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tendrá a su cargo la etapa de ejecución y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de conformidad con las disposiciones aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.

I. INTRODUCCIÓN

II. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO

III. ESTRATEGIAS ECOLOGICAS

[...]

V. Anexo 1. Mapas

VI. Anexo 2. Fichas Técnicas, Contenido de las fichas Técnicas

[...]

Región Ecológica: Clave Región 16.10

Unidad Ambiental Biofísica: 57, “Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)”

Rectores del Desarrollo: Desarrollo Social - Forestal

Coadyuvantes del Desarrollo: Agricultura

Asociados del Desarrollo: Ganadería - Minería

Otros Sectores de interés: CFE- Industria - Preservación de Flora y Fauna

Política Ambiental: Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable

Prioridad de Atención: Media.

Estrategias Sectoriales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

TABLA 18. Grupo, Sector y Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica No. 57 “Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)”.

GRUPO	SECTOR	ESTRATÉGIA
Grupo I: Dirigidas a lograr la sustentabilidad	A) Preservación	1.- Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2.- Recuperación de especies en riesgo. 3.- Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

ambiental del Territorio	B) Aprovechamiento Sustentable	<p>4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p> <p>5.- Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6.- Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7.- Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8.- Valoración de los servicios ambientales.</p>
	C) Protección de los recursos naturales	<p>12.- Protección de los ecosistemas.</p> <p>13.- Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>
	D) Restauración.	14.- Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
	E) Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales No Renovables y Actividades Económicas de Producción y Servicios.	<p>15.- Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</p> <p>15bis.- Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</p> <p>16.- Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17.- Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>19.- Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20.- Mitigar el incremento en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y</p>

		facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
	D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31.- Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32.- Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
	E) Desarrollo Social	36.- Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38.-Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39.- Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40.- Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando

		prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	A) Marco Jurídico	42.- Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
	B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44.- Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

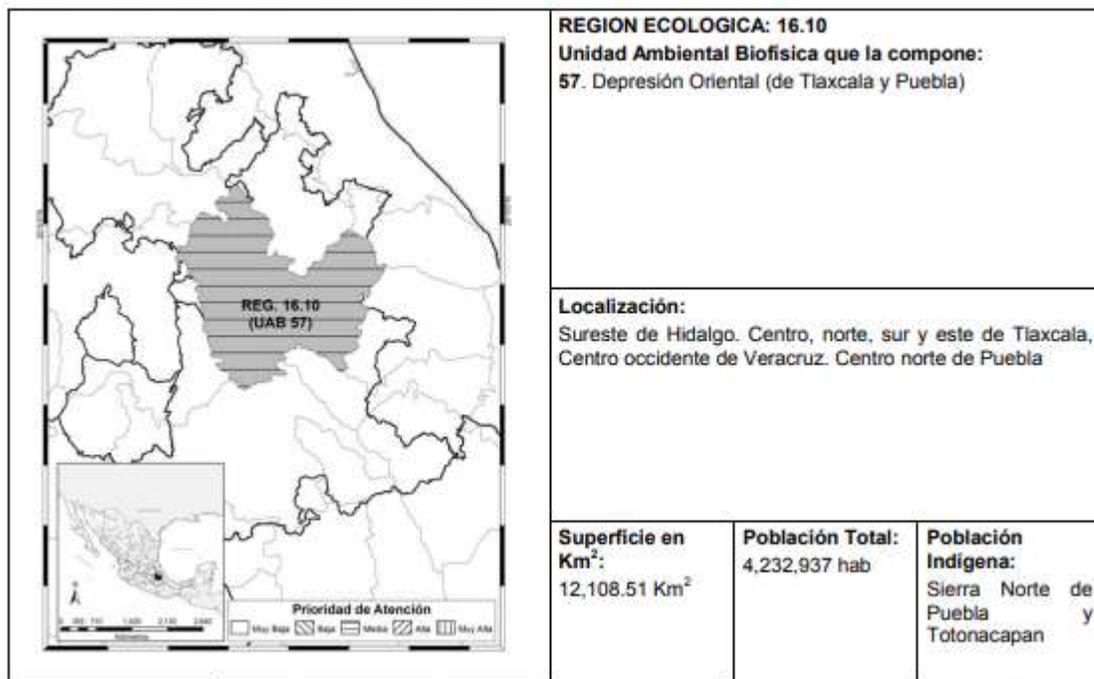


IMAGEN 6. Región Ecológica 16.10; UAB No. 57, "Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)".

VINCULACIÓN

El proyecto se relaciona con las actividades socio económicas del Municipio de Puebla y contribuye al desarrollo de éste, se toma como referencia las estrategias sectoriales para poder tener un correcto funcionamiento de la actividad de expendio al público de Gas L.P. en la estación de servicio para carburación, por lo que no se contraviene a lo referente a Rectores del Desarrollo, Coadyuvantes del Desarrollo, Asociados del Desarrollo, Otros Sectores de Interés, Política Ambiental, Prioridad de

Atención y las Estrategias Sectoriales 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44. Por lo tanto, se concluye que las actividades del proyecto y el uso que se le da al suelo son compatibles para dicha región ecológica, según lo establecido en la **UAB** No. 57, “Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)” del numeral VI. ANEXO 2, FICHAS TÉCNICAS, Contenido de las Fichas, del Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el D.O.F. en fecha 07 de septiembre de 2012.

3.14 PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE DE PUEBLA

Derivado de que el predio del proyecto se encuentra en la demarcación del Municipio de Puebla; y que a su vez, los Usos de Suelo de dicho Municipio están regulados a través del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (**PDUP**), el cual fue emitido a través del H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla y publicado en el periódico oficial del Estado de Puebla en fecha de 02 de mayo de 2016; a continuación, se presenta la vinculación del presente proyecto con el citado **PDUP**.

[...]

4.- NIVEL NORMATIVO

[...]

Este apartado establece las normas y criterios mínimos para lograr el desarrollo territorial-urbano sustentable del Municipio de Puebla. Directrices básicas para la edificación sustentable, el proceso de urbanización equilibrado, construcción de equipamientos con eficiencia energética, como para la mitigación y reconversión de los asentamientos humanos existentes, lo cual contribuya a la construcción de una ciudad con visión de futuro: compacta, habitable, confortable, competitiva y sustentable Cuya meta es elevar las condiciones de calidad de vida de los habitantes del Municipio en el futuro Inmediato.

[...]

Estudio de Impacto Urbano Territorial

Previo al registro de cualquier licencia, constancia o factibilidad de uso de suelo, quienes pretendan llevar a cabo alguno de los siguientes proyectos, requerirán el dictamen de la Dirección de Desarrollo Urbano, en materia de Impacto Urbano Territorial:

[...]

- Estaciones de servicio de combustible para carburación de (gasolina, diésel, gas LP, gas natural comprimido, etanol, anhidro y biodiesel), para servicio al público y/o autoconsumo.

[...]

Uso Mixto Habitacional - Comercio – Servicios

Es aquel uso en el que podrán coexistir exclusivamente los tres principales usos para lograr una ciudad compacta de usos mixtos, no admitiendo el uso de industria contaminante o de alto riesgo.

Comercio y Servicios

- La ubicación de este tipo de edificaciones deberá buscar que no interfieran con el funcionamiento propio de la zona (urbano, vial, de accesibilidad, de riesgo) y el sector, buscando alternativas y materiales ecológicos para su construcción y mantenimiento.
- En este tipo de edificaciones se permitirán los sótanos, siempre que se usen para comercio aprobado, bodegas, estacionamiento, equipo y máquinas, pero no para vivienda u oficinas en general, o taller que manejen solventes, tintes o cualquier otro producto que por sus características químicas produzcan olores, gases o humos al ambiente.
- En los Corredores de Comercio y Servicio se permitirán los sótanos, siempre que se usen para comercio aprobado, bodegas, estacionamiento, equipo y máquinas, pero no para vivienda u oficinas en general, o taller que manejen solventes, tintes o cualquier otro producto que por sus características químicas produzcan olores, gases o humos al ambiente.
- En el caso de los usos señalados como Comercio y Servicio en la Zonificación Secundaria, solo conservaran el destino aquellos predios propiedad de la Administración pública de los tres órdenes de gobierno (Federal, Estatal y municipal), por lo cual, en predios de propiedad privada, se aplicará la densidad señalada en la zona en la que se ubique, respetando los criterios en materia de Desarrollo Urbano asignados en el presente Programa.

[...]

Zonas y Usos de Riesgo

[...]

- Se permite el establecimiento de estaciones de servicios de Gasolina y/o Diésel, Carburación de Gas L.P., de Etanol Anhidro y Biodiesel, Electrolineras y Fotolineras, al interior del área urbana, siempre y cuando, sean compatibles con los usos colindantes establecidos en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla vigente, se cumplan las condicionantes establecidas en el Código Reglamentario para el Municipio de Puebla y previo dictamen del Estudio de Impacto Urbano Territorial.

[...]

Construcción y Operación de Estaciones de Gas Licuado de Petróleo para Carburación (Gas L.P.)

[...]

Deben de ubicarse en los predios que su frente a la vialidad dé a un corredor urbano, previa revisión del sector en donde se tendrán que revisar la compatibilidad de usos y destinos del suelo.

[...]

- Las empresas que almacenen combustibles y productos altamente inflamables y explosivos, deberán presentar el Estudio de Impacto Ambiental y de Riesgo, ante las autoridades de los Gobiernos Federal, Estatal y Municipal, de acuerdo al ámbito de su competencia.

[...]

TABLA 19. Compatibilidad de Usos de Suelo del PDUP.

ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE DE PUEBLA.																							
TABLA DE COMPATIBILIDAD DE USOS Y DESTINOS DE SUELO																							
USO DE SUELO	ZONIFICACIÓN SECUNDARIA	USO MIXTO DENSIDAD MUY ALTA - COMERCIO - SERVICIOS (MASC)	USO MIXTO DENSIDAD ALTA - COMERCIO - SERVICIOS (ASC)	USO MIXTO DENSIDAD MEDIA - COMERCIO - SERVICIOS (MMS)	USO MIXTO DENSIDAD BAJA - COMERCIO - SERVICIOS (BMS)	DENSIDAD MUY BAJA (MB)	A.N.P. PARQUE NACIONAL MALINCHI	A.N.P. PARQUE ESTATAL HUMIDAL DE VALSEQUELLO	A.N.P. RESERVA ESTATAL SEBIRA DEL TENZO	PARQUE URBANO (PU)	ÁREAS VERDES (MVA)	PROTECCIÓN DE RECARGA DE ACUÍFEROS (PARA)	RESTRICCIÓN POR BELLENO (SANTARÍO (BR))	INDUSTRIA (IND)	INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN (I)	USO MIXTO INDUSTRIA - COMERCIO - SERVICIO (ICS)	ZONA DE MONUMENTOS (ZM)	ZONA ARQUEOLÓGICA (ZA)	ZONA MULTIFAMILIAR (ZMV)	CORREDOR URBANO DE ALTO IMPACTO (CUAI)	CORREDOR URBANO DE USOS MIXTOS Y SERVICIOS (CUMS)	CORREDOR URBANO POR MOVILIDAD (CUM)	
		Comercio	Almacenamiento	Comercio al por menor de combustibles (GASOLINERAS Y GAS L.P.), aceites y grasas lubricantes	X	X	X	X	N/A	N/A	N/A	X	X	X	X	C	X	C	N/A	X	N/A	O	O
Comercio al por menor de combustibles ecológicos (electrolneras y fotolneras)	O			O	O	O	O	N/A	N/A	N/A	X	X	X	X	O	X	O	N/A	X	N/A	O	O	C
Comercio al por menor de combustibles ecológicos (gas natural)	C			C	C	C	X	N/A	N/A	N/A	X	X	X	X	O	X	C	N/A	X	N/A	O	O	C

SIMBOLOGÍA	
O	PERMITIDO
X	PROHIBIDO
C	CONDICIONADO
NA	CONSULTAR INSTRUMENTO CORRESPONDIENTE

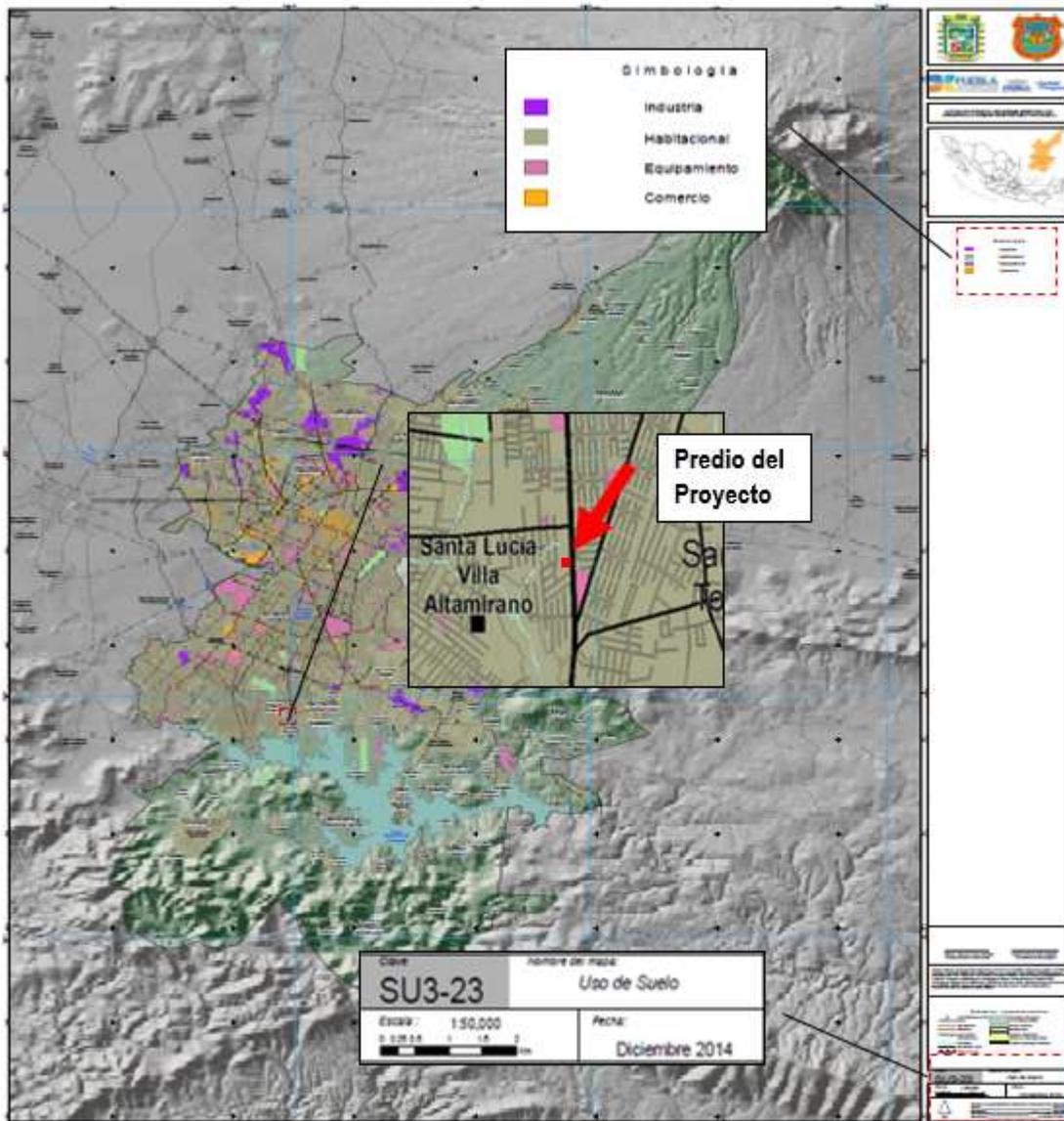


IMAGEN 7. Ubicación del proyecto en el Plano "SU3-23 Uso de Suelo" del PDUP.

VINCULACIÓN

De acuerdo con el análisis realizado al **PDUP**, el predio del proyecto debe contar con un dictamen de la Dirección de Desarrollo Urbano en materia de Impacto Urbano Territorial, previo al registro de la licencia de uso de suelo, debido a que las instalaciones del mismo son las de una Estación de servicio de combustible (Gas L.P.) para carburación, lo cual se contempla para el proyecto.

Por otro lado, en relación al *Plano "SU3-23 Uso de Suelo" del PDUP* (IMAGEN 7), se observa que el proyecto se ubica en una zona clasificada con Uso de Suelo "Habitacional", sin embargo, debido a que las instalaciones del proyecto corresponden a una Estación de Servicio para carburación de Gas L.P., las mismas no corresponden a dicho Uso de Suelo. No obstante, las instalaciones del proyecto se encuentran contempladas en la sección de Usos de Suelo de la *Tabla de "Compatibilidad de Usos del Suelo del PDUP"* (TABLA 19), en la Clasificación de "Comercio", Subclasificación "Almacenamiento", división "Comercio al por menor de combustibles (GASOLINERAS Y GAS L.P.), aceites y grasas lubricantes"; asimismo, en la *Tabla "Corredores Urbanos Uso mixtos y Servicios del PDUP"* se identifica que el proyecto se encuentra sobre un **Corredor Urbano de "Usos Mixtos y Servicios"**. En este orden de ideas, de acuerdo con la simbología de la TABLA 19, el Uso de Suelo de **"Comercio al por menor de combustibles (GASOLINERAS Y GAS L.P.), aceites y grasas lubricantes"** es permitido sobre dicho Corredor Urbano; por lo tanto, se entiende que el Uso que se le da al Suelo del Proyecto es compatible con lo establecido en el **PDUP**.

3.15 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Artículo 7o. Son facultades de la Federación: [...]

VII. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores [...].

VIII. Regular los aspectos ambientales relativos al transporte de los residuos peligrosos [...]

Artículo 10. Los Municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades: [...]

III. Controlar los residuos sólidos urbanos;

V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;

Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen [...].

Artículo 22. Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

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

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

Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría [...].

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

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

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

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

Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente [...].

Artículo 67. En materia de residuos peligrosos, está prohibido:

[...]

V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras;

[...]

VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado, y

Artículo 69. Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

VINCULACIÓN

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se vincula con el proyecto ya que en dicho ordenamiento se establece la clasificación de los tipos de residuos que se generan en las actividades económicas del país, los menesteres del establecimiento, el tipo de manejo y la gestión pertinente para cada residuo, por lo que se requiere tomar en cuenta lo que establece la Ley previamente citada para poder dar cumplimiento a la misma.

3.16 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Artículo 2. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

I. Almacenamiento de residuos peligrosos, acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos [...]

II Bis. Actividades del Sector Hidrocarburos, las actividades definidas como tales en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos [...].

Artículo 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

Artículo 34 BIS. En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos.

Los residuos peligrosos que se generen en las actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia.

Artículo 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

- I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;
- II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante:
 - a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y
 - b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y
- III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados.

Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Artículo 36. Las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar las características de peligrosidad de un residuo, considerarán no sólo los métodos y pruebas derivados de la evidencia científica y técnica, sino el conocimiento empírico que el generador tenga de sus propios residuos, en este caso el generador lo manifestará dentro del plan de manejo.

Artículo 39. Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos, aquélla será peligrosa.

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

VINCULACIÓN

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se vincula con el proyecto ya que en el mismo se establecen las especificaciones a cerca de las distintas clasificaciones de residuos (Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligros), por lo que se requiere tomar en cuenta lo que establece el Reglamento previamente citado para poder dar cumplimiento al mismo.

3.17 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

a) En Materia de Aguas Residuales.

- **NOM-001-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que regula, mediante el establecimiento de límites máximos permisibles, la calidad de agua residual descargada en aguas y bienes nacionales, según sea el caso.

- **NOM-002-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que regula, mediante el establecimiento de límites máximos permisibles, la calidad de agua residual descargada en el sistema de alcantarillado urbano municipal, según sea el caso.

- **NOM-003-SEMARNAT-1997.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que regula, mediante el establecimiento de límites máximos permisibles, la calidad de agua residual tratada y que se utilizará en reúso para servicios al público.

- **NOM-004-SEMARNAT-2002.** Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que regula, mediante el establecimiento de especificaciones y límites máximos permisibles, el aprovechamiento y disposición final de lodos y biosólidos que la actividad de expendio al público de gas L.P. mediante estación de carburación de gas L.P. pudiera producir.

b) **En Materia de Residuos Sólidos Urbanos, Peligrosos y de Manejo Especial.**

- **NOM-052-SEMARNAT-2005.** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que establece el procedimiento de identificación, clasificación, y listado de los residuos peligrosos, derivado del manejo de la sustancia peligrosa que se efectúan la instalación de estación de carburación de gas L.P.

- **NOM-054-SEMARNAT-1993.** Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que determina la incompatibilidad de los residuos manejados, gestionados, generados y almacenados en la instalación de la estación de carburación de gas L.P.

- **NOM-161-SEMARNAT-2011,** Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al 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.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez regula la materia de residuos de manejo especial, que después del establecimiento y ejecución de la reforma energética, en el sector hidrocarburos estos pasan a ser competencia federal, como lo es en el caso de una estación de carburación de gas L.P.; de igual forma, se vincula con el proyecto al establecer los elementos y procedimientos para que los regulados desarrollen sus planes de manejo de residuos de manejo especial.

c) En Materia de Emisiones a la Atmósfera.

- **NOM-165-SEMARNAT-2013.** Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que establece aquellas sustancias sujetas al reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes; esta norma va de la mano con la materia de atmósfera, y de las demás obligaciones que debe cumplir la estación de carburación de gas L.P. en materia de atmósfera ante la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

- **NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.** Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que la estación de carburación de gas L.P. hace uso de una sustancia química peligrosa de origen fósil.

d) En Materia de Ruido y Vibraciones.

- **NOM-081-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que regula, mediante el establecimiento de límites máximos permisibles, la contaminación sonora emitida por fuentes fijas.

- Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que regula, mediante el establecimiento de límites máximos permisibles, la contaminación sonora emitida por fuentes fijas, a través del acto administrativo que modifica y adiciona lo señalado en la NOM-081-SEMARNAT-1994.

e) **En Materia de Vida Silvestre.**

- **NOM-059-SEMARNAT-2010.** Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que establece aquellas especies de flora y fauna silvestre que se encuentran en un estatus de protección especial, y que deben ser sujetas a cuidados especiales; en el sitio del proyecto no se encuentra ninguna especie de protección especial mencionada explícitamente en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

f) **En Materia de Suelo.**

- **NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.** Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto toda vez que regula, mediante el establecimiento de límites máximos permisible, la contaminación del suelo por la presencia de hidrocarburos; atañe directamente al proyecto en virtud de ser una actividad del sector hidrocarburos.

- **NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004.** Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.

VINCULACIÓN

Se vincula con el proyecto ya que establece los criterios para la remediación de suelo contaminado en aquellos lugares en el que se manejen sustancias peligrosas.

3.18 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

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

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

[...]

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Artículo 12. Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

- I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;
- II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;
- III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y
- IV. Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.

Artículo 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.

La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño [...].

Artículo 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En éste último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados [...].

Artículo 24. Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas [...].

VINCULACIÓN

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental se vincula con el proyecto ya que en dicho ordenamiento se establecen las consecuencias de las personas físicas o morales que, derivado de su acción u omisión, ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, así como los medios y mecanismos para su reparación y remediación.

3.19 SITIO RAMSAR DENOMINADO “PRESA MANUEL ÁVILA CAMACHO (PRESA VALSEQUILLO)”

Derivado de que el predio donde se pretende localizar el proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**), se encuentra dentro del sitio denominado “Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)”, el cual fue designado como **Humedal de Importancia Internacional** y registrado en la Lista de Humedales de Importancia Internacional establecida con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención, con número **2027**, por la Convención Sobre los Humedales (**RAMSAR**) en fecha de 02 de febrero de 2012 (*ANEXO 12. Constancia Humedal de Importancia Internacional*), a continuación se presenta la vinculación del Proyecto con la Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (**FIR**) (*ANEXO 13. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar*) de dicho sitio:

Nombre del sitio Ramsar: Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)

Descripción sucinta del tipo de delineación de límites: El polígono del sitio, la Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo) y su zona de influencia, presenta una delineación de sus límites de forma irregular; el límite norte pasa por el extremo sur de la mancha urbana de la ciudad de Puebla; al este pasa por la cortina de la Presa Valsequillo; al sur corta por la Sierra del Tentzo; y al oeste interseca el Río Atoyac donde éste entra a la Presa Valsequillo. Esta delimitación coincide con los límites de la

“Zona de Influencia Valsequillo”, la cual fue desarrollada por los gobiernos federal, estatal y municipal en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Valsequillo y su Zona de Influencia (Programa Parcial) para implementar una iniciativa nacional de desarrollo sustentable en la zona, conocida como la Iniciativa Valsequillo. También es pertinente mencionar que los límites este, oeste y sur del sitio coinciden con el límite del municipio de Puebla.

Ubicación general: La Presa Valsequillo se localiza en el estado de Puebla, en la parte sur del municipio de Puebla. La Presa se ubica a 30 minutos (10 km) del centro de la localidad más grande en el estado y municipio de Puebla, la Heroica Puebla de Zaragoza. En 2010, el municipio de Puebla contaba con una población aproximada de 1,539,819 habitantes; la localidad de la Heroica Puebla de Zaragoza con 1,434,062 habitantes; y el sitio, la Zona de Influencia Valsequillo, aproximadamente con 120,000 habitantes (la mayoría de la población se ubica en la parte norte en la mancha urbana de la ciudad de Puebla) (INEGI Censo de Población, 2010).

Área: 23,612 hectáreas.

Descripción general del sitio: El sitio consta de 23,612 hectáreas en la parte sur del municipio de Puebla en la Cuenca del Alto Balsas e incluye un valle aluvial formado por el Río Atoyac, la Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo) que es el cuerpo de agua permanente más grande en el estado de Puebla ocupando 2,832 ha., y zonas boscosas de la Sierra del Tentzo. Así mismo, Valsequillo forma parte del corredor migratorio de aves de América. El sitio sería el segundo sitio del Estado de Puebla inscrito en el Listado de Ramsar y uno de los pocos sitios en la cuenca del Río Balsas, la cual tiene una superficie de 117,405 km² en ocho estados. El sitio forma parte de una red de sitios de conservación, y puede ser parte de un corredor biológico importante. Los sitios de conservación circundantes incluyen, entre otros, el Parque Nacional La Malinche (al norte), el Parque Nacional Izta-Popo (al oeste), el Parque Estatal Flor del Bosque y la Zona de Preservación Ecológica Municipal La Calera (al noreste), y la Reserva Estatal Sierra del Tentzo (al sur, con porciones dentro del sitio). En el sitio existen parques ecológicos y la Zona de Preservación Ecológica Municipal Sierra del Tentzo. Valsequillo tiene valores económicos y sociales importantes. La Presa sustenta actividades de recreación, turismo, y pesca y las aguas de la Presa se usan para riego. La Zona de Influencia de Valsequillo tiene una larga historia de civilizaciones antiguas prehispánicas. Hay la evidencia más antigua de la presencia de humanos en América en huellas fosilizadas de hace 40,000 años, aunque la antigüedad de los fósiles es un asunto controversial (Gonzalez, 2008). La colonización de México

está representada en Valsequillo, de ejemplos como el convento de San Francisco en Totimehuacán, cuyas ruinas todavía existen (Poblanerías, 2010). La planeación para la zona del sitio es una prioridad nacional y sigue los conceptos de desarrollo sustentable. Por medio de la **Iniciativa Valsequillo** – que incluye un diagnóstico para un Plan Estratégico, un Programa Parcial de Desarrollo Urbano, y el Estudio Previo Justificativo para la Declaratoria como Área Natural Protegida (ANP) en la Sierra del Tentzo – se ha creado para el sitio un programa de desarrollo sustentable que es compartido por la federación, el estado, y el municipio. Los límites del sitio siguen los límites de esta área de planeación. Valsequillo es emblemática de los valores de humedales en esta región; sustenta especies de flora y fauna importantes, provee servicios ecológicos, y su historia cultural es una parte importante del patrimonio de la humanidad. Desafortunadamente, también representa los problemas que confrontan los humedales, casi todos los humedales naturales que existían en esta región se perdieron debido al desarrollo humano, la Presa tiene contaminación de fuentes urbanas e industriales, y la deforestación en la zona es un problema grave. Sin embargo, Valsequillo sustenta una cantidad y diversidad de vida silvestre impresionante que demuestra la resistencia y el poder de la naturaleza. La conservación y recuperación ecológica del sitio será un modelo para otros a seguir, y un logro importante para el país.

Justificación de la aplicación de los criterios Ramsar:

TABLA 20. Criterios aplicables al sitio Ramsar.

Criterio 2	De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM 059 SEMARNAT 2010, de las 231 especies de aves en el sitio, 16 – en ocho órdenes y ocho familias – tienen estatus de protección: 12 de protección especial y cuatro de amenazadas. Las especies con protección especial incluyen: <i>Tachybaptus dominicus</i> , <i>Accipiter cooperii</i> , <i>Accipiter striatus</i> , <i>Buteo lineatus</i> , <i>Buteo platypterus</i> , <i>Buteo regalis</i> , <i>Ictinia mississippiensis</i> , <i>Leucopternis albigollis</i> , <i>Parabuteo unicinctus</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Cyrtonyx montezumae</i> , y <i>Athene cunicularia</i> . Las especies con estatus amenazada incluyen: <i>Anas platyrhynchos diazi</i> , <i>Botaurus lentiginosus</i> , <i>Amazilia viridifrons</i> , y <i>Oporornis tolmiei</i> . Hay registros de anidación de <i>Anas platyrhynchos diazi</i> en el sitio. Aunque hay un solo registro de una especie de ave con estatus de protección según UICN-Birdlife (<i>Calcarius ornatus</i> , casi amenazada), hay registros de cinco especies más con estatus de casi amenazada en los montes boscosos alrededor la Presa Valsequillo y su Zona de Influencia: <i>Philortyx fasciatus</i> , <i>Contopus cooperi</i> , <i>Xenotriccus mexicanus</i> , <i>Peucaea sumichrasti</i> , y <i>Passerina ciris</i> . Incluso si los registros de los otros tipos de fauna son incompletos, el sitio sustenta al menos 9 especies de reptiles y dos especies de mamíferos con estatus de protección. La lista de reptiles con estatus de protección incluye: <i>Barisia imbricata</i> (protección especial), <i>Gerrhonotus liocephalus</i> (protección especial), <i>Sceloporus megalepidurus megalepidurus</i> (protección especial), <i>Anolis forbesi</i> (amenazada), <i>Lampropeltis triangulum</i> (amenazada), <i>Pituophis deppei</i> (amenazada), <i>Salvadora bairdi</i> (protección especial), <i>Crotalus ravus</i> (amenazada), y <i>Kinosternon integrum</i> (protección especial). La lista de mamíferos con estatus de protección incluye: <i>Bassariscus astutus</i> (amenazada), y <i>Choeronycteris mexicana</i> (amenazada).
Criterio 3	México es considerado un país “megadiverso”; es el segundo país del mundo en tipos de ecosistemas y el cuarto en riqueza de especies (Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda, 2008). México es una zona de transición; está ubicado entre dos de los ocho reinos biogeográficos terrestres que dividen la superficie de la tierra, las regiones Neártica y Neotropical (Udvardy, 1975). Según Udvardy, el sitio está en el reino

	<p>biogeográfico Neártica, pero muy cerca del reino biogeográfico Neotropical. Además, el sitio está ubicado en la confluencia de las ecorregiones Sierras Templadas y Bosques Secos Tropicales, la confluencia de las regiones fisiográficas el Eje Neovolcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur y la confluencia de las provincias florísticas de la Depresión del Balsas y las Serranías Meridionales (ARGO, 2010, y CEC, 1997). Las regiones fisiográficas y las provincias florísticas componen parte de la “Mesoamerican Biodiversity Hotspot”, y tienen una gran riqueza de especies (CI, 2011). Valsequillo tiene una diversidad de hábitats que son representativas de la región, incluyendo montes, llanos, barrancas, precipicios, y cuerpos de agua. La vegetación es diversa y es emblemática de la vegetación de la región. Hay bosque de encino, bosque tropical caducifolio, palmar, bosque de coníferas, matorral xerófilo, bosque de galería, y pastizales / agricultura.</p> <p>También, Valsequillo se considera un centro de endemismo. En base a los mapas de BirdLife International (www.birdlife.org/datazone/ebas/index.html), se puede afirmar que el sitio está ubicado en la confluencia de tres áreas de endemismo de aves (EBAs); “Sierra Madre Occidental and Trans-Mexican Range”, “Southern Sierra Madre Oriental”, y “Balsas Region and Interior Oaxaca.” Las tres áreas de endemismos son emblemáticas de las ecoregiones Sierras Templadas y Bosques Secos Tropicales. El sitio sustenta al menos cuatro especies – en tres órdenes y tres familias – de un área de endemismo de aves que se llama “Balsas Region and Interior Oaxaca.”; <i>Cyananthus sordidus</i>, <i>Melanerpes hypopolius</i>, <i>Peucaea humeralis</i>, y <i>Peucaea mystacalis</i>. También, el sitio sustenta 21 especies – en cuatro órdenes y 12 familias – emblemáticas de tres diferentes biomas: “Madrean Highlands,” “Pacific Arid Slope” y “Gulf-Caribbean Slope.” Los biomas “Madrean Highlands” y “Pacific Arid Slope” también son emblemáticos de las ecoregiones Sierras Templadas y Bosques Secos Tropicales. Hay 15 especies de “Madrean Highlands”; <i>Cyananthus sordidus</i>, <i>Lampornis clemenciae</i>, <i>Hylocharis leucotis</i>, <i>Melanerpes hypopolius</i>, <i>Contopus pertinax</i>, <i>Empidonax fulvifrons</i>, <i>Aphelocoma ultramarina</i>, <i>Baeolophus wollweberi</i>, <i>Campylorhynchus jocosus</i>, <i>Toxostoma ocellatum</i>, <i>Ptilogonys cinereus</i>, <i>Cardellina rubrifrons</i>, <i>Mioborus pictus</i>, <i>Peucaea mystacalis</i>, y <i>Icterus wagleri</i>. Hay cuatro especies de “Pacific Arid Slope”; <i>Amazilia viridifrons</i>, <i>Momotus mexicanus</i>, <i>Melanerpes chrysogenys</i>, y <i>Thryothorus felix</i>. Hay dos especies de “Gulf-Caribbean Slope”; <i>Amazilia yucatanensis</i> y <i>Icterus prothemelas</i>.</p> <p>Según las clasificaciones de CONABIO (avesmx.conabio.gob.mx/index.html), el sitio sustenta al menos 33 especies y subespecies – en cinco órdenes y 13 familias – de aves endémicas, semiendémicas, y cuasiendémicas de México que representan 14% de todas las aves registradas en el sitio, un alto nivel de endemismo. Las especies endémicas incluyen: <i>Anas platyrhynchos diazi</i>, <i>Amazilia viridifrons</i>, <i>Cyananthus sordidus</i>, <i>Melanerpes chrysogenys</i>, <i>Melanerpes hypopolius</i>, <i>Campylorhynchus gularis</i>, <i>Campylorhynchus jocosus</i>, <i>Thryothorus felix</i>, <i>Turdus rufopalliatu</i>, <i>Melanotis caerulescens</i>, <i>Toxostoma ocellatum</i>, <i>Peucaea humeralis</i>, <i>Peucaea mystacalis</i>, y <i>Icterus abeillei</i>. Las especies semiendémicas y cuasiendémicas incluyen: <i>Amazilia violiceps</i>, <i>Amazilia yucatanensis</i>, <i>Calothorax lucifer</i>, <i>Cyananthus latirostris</i>, <i>Lampornis clemenciae</i>, <i>Selasphorus platycercus</i>, <i>Momotus mexicanus</i>, <i>Tyrannus vociferans</i>, <i>Ptilogonys cinereus</i>, <i>Basileuterus rufifrons</i>, <i>Cardellina rubrifrons</i>, <i>Dendroica nigrescens</i>, <i>Junco phaeonotus</i>, <i>Spizella pallida</i>, <i>Pheucticus chrysopleus</i>, <i>Pheucticus melanocephalus</i>, <i>Icterus bullockii</i>, <i>Icterus cucullatus</i>, e <i>Icterus parisorum</i>.</p> <p>Además, el sitio sustenta al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinco especies de anfibios endémicas de México (63% de todas las especies registradas en el sitio): <i>Hyla eximia</i>, <i>Bufo occidentalis</i>, <i>Incilius occidentalis</i>, <i>Eleutherodactylus nitidus</i>, y <i>Lithobates spectabilis</i>. • 17 especies de reptiles endémicas de México (81% de todas las especies registradas en el sitio): <i>Barisia imbricata</i>, <i>Conopsis acuta</i>, <i>Conopsis lineata</i>, <i>Conopsis nasus</i>, <i>Pituophis deppei</i>, <i>Salvadora bairdi</i>, <i>Tantilla bocourti</i>, <i>Trimorphodon tau latifascia</i>, <i>Sceloporus horridus</i>, <i>Sceloporus jalapae</i>, <i>Sceloporus megalepidurus megalepidurus</i>, <i>Sceloporus mucronatus</i>, <i>Urosaurus bicarinatus</i>, <i>Anolis forbesi</i>, <i>Aspidoscelis costatus</i>, <i>Crotalus ravus</i>, y <i>Kinosternon integrum</i>. • Cinco especies de flora terrestre endémicas de México (7% de todas las especies registradas en el sitio): <i>Pinus patula</i>, <i>Zephyranthes fosteri</i>, <i>Heterotheca inuloides</i>, <i>Quercus glaucooides</i>, y <i>Bursera morelensis</i>.
Criterio 4	<p>La información existente de las aves de Valsequillo sugiere que el sitio sea un hábitat importante para aves migratorias, especialmente las que son acuáticas. La migración es una época crítica en el ciclo de vida de muchas especies de aves. La Presa Valsequillo está ubicada en la zona donde confluyen varias rutas de aves migratorias neotropicales entre América del Norte, Centroamérica, y América del Sur. Entre</p>

estas rutas de importancia internacional hay dos rutas que pasan por el Altiplano Mexicano y que se conocen como "Montañas del Oeste" y "Centro". La ruta "Montañas del Oeste" (Navarro y Benítez, 1995), representa una ruta para todas las aves migratorias, mientras que la ruta "Centro" (Ducks Unlimited de México, 2008) representa una ruta para las acuáticas.

La Presa Valsequillo es uno de los humedales más grandes en la parte sureste del Altiplano, donde terminan estas rutas de migración y donde estas rutas confluyen con otras. Durante la época de migración, la región es muy seca y hay muy pocos cuerpos de agua. La mayoría de humedales naturales en el Altiplano han sido destruidos por causas provocadas por los seres humanos. La Presa Valsequillo (aún siendo artificial) y los bosques proveen refugio para una gran cantidad de especies de aves migratorias. El sitio sustenta al menos 97 especies – en 16 órdenes y 31 familias – de aves migratorias que representan 42% de todas las especies registradas en el sitio. (Hay numerosas especies que tienen poblaciones residentes y migratorias en Valsequillo que no están incluidas en este conteo de especies migratorias.) De las aves migratorias, 42 son acuáticas según las definiciones de la Convención de Ramsar y 55 son terrestres. (Hay registros de 61 especies de aves acuáticas en el sitio.)

Aunque no se tienen estimaciones poblacionales para las aves de la Presa, al menos 38 especies de las aves migratorias en el sitio se consideran congregatorias según las definiciones de "BirdLife International," lo que significa que generalmente se encuentran en grupos grandes. Estudios pasados y evidencia anecdótica de los residentes de la Presa indican que la Presa sustenta una gran cantidad de individuos de aves acuáticas migratorias durante el invierno norteño. Además, un estudio en curso de las aves de Valsequillo está comprobando esta idea: por ejemplo, 1,011 *Anas clypeata*, 1,000 *Plegadis chii* y 960 *Fulica americana* (*Fulica americana* tiene poblaciones residentes y migratorias en Valsequillo) fueron registrados en San Baltazar de Tetela en Octubre 2011, y 550 *Aythya collaris* fueron registrados en San Antonio del Puente en Noviembre 2011. Los sitios ocupan aproximadamente 1% de la superficie de la Presa y los registros duraron dos horas (Rose et al., 2011). También se ha notado una coincidencia entre la presencia de aves playeras en los ribeiros de la presa cuando los niveles de agua de la presa bajan para irrigar los campos en la primavera. Los lodos expuestos forman buen hábitat para aves playeras, como las Charadriiformes, las cuales se han observado en grandes números.

Características ecológicas generales: La región está ubicada entre las provincias florísticas de la Depresión del Balsas y las Serranías Meridionales, aunque principalmente está ubicado en la provincia florística Serranías Meridionales (ARGO, 2010). Presenta siete tipos de vegetación terrestre, incluyendo bosque tropical caducifolio, bosque de encino, pastizales/agricultura, bosque de coníferas-encinos, matorral xerófilo, palmar, y bosque de galería (CIEMAD, 2011). Además, incluye cuatro tipos de humedales: un embalse (la Presa), dos ríos permanentes, muchos arroyos (ríos que están secos durante gran parte del año) y estanques pequeños.

Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

- Dentro del sitio Ramsar: En el área hay cuatro tipos generales del uso de los suelos que son: agropecuario (agricultura y pastizal), urbano, bosque, y bosque/agropecuario (áreas con una mezcla de bosques y usos agropecuarios). De los 20,789 ha. de áreas terrestres del sitio, 62% (13,000 ha.) es agropecuario, 19% (3,890 ha.) es bosque, 17% (3,600 ha.) es usos urbanos, y 1% (217 ha.) es una mezcla de bosque y usos agropecuarios. El otro 1% incluye un zoológico (Africam Safari) y áreas sin

uso o cobertura vegetal (CIIEMAD, 2011). La mayoría de usos urbanos están en la parte norte del sitio y la mayoría de los bosques están en la parte sur del sitio. La Presa Valsequillo es usada para riego, pesca, y recreación.

- En la zona circundante/cuenca: Los tipos de uso de suelos en la zona circundante y la cuenca de la Presa son las mismas que están en el sitio: agropecuario, urbano, bosque, y bosque/agropecuario.

Medidas de conservación adoptadas:

- Al sur, incluyendo 6,599 ha. del sitio, está ubicada el ANP Reserva Estatal Sierra del Tentzo (57,815 ha. total). El área donde se traslapan el ANP Reserva Estatal Sierra del Tentzo y la Zona de Influencia de Valsequillo incluye la mayor parte de la Zona de Preservación Ecológica Municipal Sierra del Tentzo (6,285 hectáreas). El ANP Reserva Estatal Sierra del Tentzo y la Zona de Preservación Ecológica Municipal Sierra del Tentzo están en la categoría VI de áreas protegidas de la IUC.

¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? ¿Se aplica ese plan?:

Por medio de la Iniciativa Valsequillo, el gobierno federal ha hecho del mejoramiento de esta región una prioridad nacional. La Iniciativa es un proyecto compartido por el gobierno federal, estatal y municipal, e incluye el apoyo de investigadores, consultores, universidades, asociaciones civiles, y ciudadanos. El objetivo principal de la Iniciativa es “diseñar un modelo integral de gestión del territorio que tenga presente las identidades locales, estimule una visión compartida para los proyectos estratégicos y facilite una gestión eficiente de los servicios que se consideren necesarios abordar desde esta perspectiva más amplia, teniendo como fin último elevar la calidad de vida de los habitantes de la zona y asegurar condiciones de sustentabilidad del desarrollo.” La Iniciativa Valsequillo está apoyada por estrategias nacionales y estatales que incluyen el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2012, el Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011, y el POET Centro Poniente Puebla (plan ordenamiento ecológico territorial).

Por medio de la Iniciativa Valsequillo, el sitio tiene un sistema de planeación que sigue los conceptos de uso racional identificado por Ramsar. La planeación para el sitio incluye un Plan Estratégico, un Programa Parcial de Desarrollo Urbano, y un Estudio Previo Justificativo para la Declaratoria como Área Natural Protegida (ANP) en la Sierra del Tentzo (estatal y municipal). El Plan Estratégico aporta una visión colectiva del futuro de la Zona de Influencia Valsequillo y llega a definir perfiles de proyectos. El Programa Parcial de Desarrollo Urbano da a los trabajos de La Iniciativa Valsequillo la validez legal

con su decreto y permite regular el crecimiento, aportando certeza al inversionista. El Programa Parcial está esperando la aprobación por el municipio, y el Plan Estratégico está en las últimas etapas de desarrollo. El ANP Reserva Estatal Sierra del Tentzo y la Zona de Preservación Ecológica Municipal Sierra del Tentzo fueron aprobados y planes de manejo están en desarrollo. Además de manejo, la parte de gestión de la Iniciativa Valsequillo consiste en proyectos concretos que apoyan las partes técnicas y sociales de la Iniciativa Valsequillo. Incluido en la parte de gestión son los proyectos del Programa de Empleo Temporal (PET) manejados por SEMARNAT, Delegación Puebla. En 2010, PET apoyó en la construcción de 114 módulos de ecotecnias en tres localidades en la Zona de Influencia de Valsequillo.

Todas las partes técnicas de planeación están basadas en un diagnóstico de la Zona de Influencia de Valsequillo que se completó entre 2008 y 2010. El diagnóstico incluye temas de características poblacionales, económicas, de desarrollo, ambientales, y calidad y cantidad de agua. La parte social consiste de un programa de participación con los tres niveles del gobierno, investigadores, consultores, universidades, asociaciones civiles, empresarios, ejidatarios y ciudadanos. Las partes técnicas de planeación se basaron en el programa de participación.

Otras prácticas de manejo incluyen:

- Los Ríos Atoyac y Alseseca son los afluentes principales de la Presa y son los principales aportadores de contaminantes a la Presa. Actualmente, en el municipio de Puebla hay tres plantas de tratamiento en el Río Atoyac (fuera del sitio) y una planta de tratamiento en el Río Alseseca (dentro del sitio). Las plantas disminuyen la cantidad de desechos orgánicos que contaminan el agua.
- Africam Safari, un zoológico grande ubicado en la costa noreste de la Presa, es un área privada que preservó bosques naturales, incluyendo los bosques de encinos. Africam Safari tiene un plan de manejo para el zoológico que se llama Plan de Sustentabilidad que tiene las siguientes metas: cero emisiones de CO².
- Parque Bicentenario/Parque del Centenario 18 de Noviembre, manejado por el estado, es aproximadamente de 64 hectáreas (hay propuestas para expandirlo a 52 hectáreas más) en una península en la costa norte central de la Presa. Partes del parque que están en la costa de la Presa e incluyen vegetación emergente, mientras que otras partes son bosques matorral xerófilo. Incluyen 30 hectáreas de reforestación de cactus y otros árboles nativos, y 30 hectáreas de reserva natural para

aves. Hay senderos en todo el parque para ver la naturaleza. , cero descargas de aguas contaminantes al ambiente, y cero desechos (Africam Safari, 2009).

- Parque Laguna Chapulco / Parque Metropolitano Centenario, manejado por el municipio e inaugurado en 2010, es un parque de 18 hectáreas de carácter educativo y didáctico con énfasis en el medio ambiente local. Lleva a cabo la rehabilitación de un vaso existente para controlar descargas de tormentas y avenidas así como regular y controlar el riesgo por inundaciones. Actualmente, el parque tiene espacios ecológicos con diversos ecosistemas como humedales y cuerpos de agua que atraen avifauna y fauna acuática.

- CONAGUA es responsable por el manejo de la Presa y su infraestructura, el uso de sus aguas, y la regulación de la calidad y cantidad de agua de riego (Ley de Aguas Nacionales, 2008).

Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

- Para el año 2011, SEMARNAT va a implementar una expansión del PET ecotecnias y la construcción de un centro de capacitación en ecotecnias y educación ambiental (con el estado), los dos en la Zona de Influencia de Valsequillo.

- Hay planes para la expansión del Parque Bicentenario (Parque del Centenario 18 de Noviembre) a 52 hectáreas.

- El Programa Parcial tiene propuestas para un programa integral de rescate ecológico de la Presa “Manuel Ávila Camacho” (Valsequillo). Los proyectos incluyen la optimización de plantas de tratamiento existentes, la construcción de humedales en poblaciones aledañas, desazolve de la Presa y plan de manejo de lodos, la implementación del parque depurador de aguas residuales urbanas, la construcción de biofiltros, la creación del Área de Preservación del Patrimonio Natural del Volcancito a un lado de Chautla.

- La Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial (SSAOT), será la responsable de elaborar el Plan de Manejo para el sitio RAMSAR, en coordinación con la SEMARNAT, la CONANP y el Municipio de Puebla.

- Para promover la conservación de la zona, la Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial (SSAOT), el Municipio de Puebla, la Delegación SEMARNAT, Puebla y organizaciones civiles, trabajan de forma conjunta en el proceso de designar un área natural protegida estatal en la zona de influencia de Valsequillo, que será el instrumento de planeación con el que deberá

tener congruencia el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Valsequillo y su Zona de Influencia que desarrolla el Municipio de Puebla.

Autoridad responsable del manejo: La Secretaría de Sustentabilidad Ambiental y Ordenamiento Territorial (SSAOT) del Gobierno del Estado de Puebla, por medio de la Coordinación General de Recursos Naturales, la Dirección de Conservación y Vida Silvestre y la Dirección de la Reserva Estatal Sierra del Tentzo, se encargarán de la administración, manejo y operación del sitio de Ramsar “Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo).”



IMAGEN 8. Congregación de aves acuáticas en la Presa Valsequillo, Puebla. FIR, 2011.

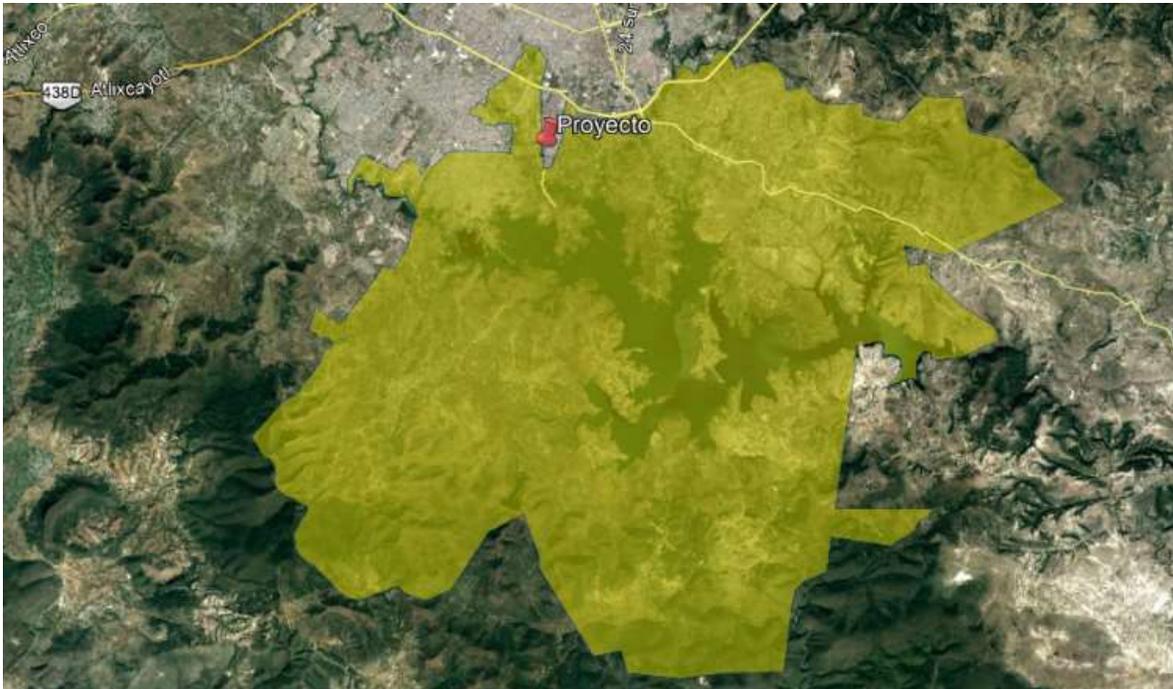


IMAGEN 9. Ubicación del predio del Proyecto dentro del sitio RAMSAR “*Presas Manuel Ávila Camacho (Presas Valsequillo)*”

VINCULACIÓN

Derivado del análisis del análisis de la Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (**FIR**) del sitio donde se encuentra inmerso el predio del pretendido proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Especifico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) denominado “*Presas Manuel Ávila Camacho (Presas Valsequillo)*”, el cual fue designado como Humedal de Importancia Internacional y registrado en la Lista de Humedales de Importancia Internacional establecida con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención, con número 2027, por la Convención Sobre los Humedales (**RAMSAR**) en fecha de 02 de febrero de 2012, se observa que la realización del **Proyecto**, no se contrapone a los Criterios de Ramsar 2,3 y 4, que tampoco afecta a las Características Ecológicas Generales debido a que la pretendida ubicación del predio del **Proyecto** se encuentra en la Zona Norte del sitio “*Presas Manuel Ávila Camacho (Presas Valsequillo)*”, en la cual predominan las áreas urbanas, y por lo tanto el predio cuenta con un Uso de Suelo Urbano; asimismo, el Proyecto se relaciona positivamente con las Medidas de Conservación y Practicas de Manejo, ya que el mismo no se contrapone a las mismas.

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

4.1 Delimitación del área de estudio

Delimitar el área de estudio es un aspecto esencial ya que permite conocer aquellos elementos naturales o en su caso artificiales que inciden en la construcción de un escenario en donde se ubica el proyecto; uno de los principios fundamentales para definir el estado actual de aquellos factores físicos y biológicos que interceden o interactúan con el proyecto es definir su delimitación basado en un contexto ambiental.

En este sentido, para la delimitación del área de estudio se emplearan los criterios mencionados en el segundo párrafo de la sección IV.1 Delimitación del área de estudio de la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Industria del Petróleo Modalidad: Particular, esto, debido a que la ubicación del proyecto no incide sobre ninguna Unidad de Gestión Ambiental de algún Programa de Ordenamiento Ecológico, solamente coincide con la Unidad Ambiental Biofísica (**UAB**) 57, “Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)” del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, la cual rebasa los límites del Estado de Puebla; asimismo, la información relacionada con aspectos bióticos y abióticos del área de influencia del proyecto se realizó con base en la información bibliográfica que existe para el Municipio de Puebla, Estado de Puebla.

a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos.

Como se ha hecho mención en los capítulos anteriores la pretendida ubicación del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**), es en Avenida Prolongación 14 Sur No. 12339, Colonia Exhacienda Chapulco, Municipio de Puebla, Estado de Puebla; colindará al Norte en 40.00 m, con predio baldío propiedad particular, al Sur en 40.00 metros, con predio propiedad particular, al Oriente en 20.00 m, con Avenida Prolongación 14 Sur y al Poniente en 20.00 m, con predio baldío propiedad particular; asimismo, la superficie del predio del **Proyecto** pretendido es de 800 m², y la misma se conforma por las siguientes coordenadas geográficas:

TABLA 21. Coordenadas Geográficas del predio del proyecto.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS UTM, ZONA 14Q, WGS 84		
PUNTO	X	Y
1	582295.00 m E	2096755.00 m N
2	582297.00 m E	2096736.00 m N
3	582257.00 m E	2096732.00 m N
4	582254.00 m E	2096752.00 m N

Las dimensiones del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Especifico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**), son las siguientes:

- a) Superficie total del predio: 2,759.98 m²
- b) Superficie requerida para el **Proyecto**: 800.00 m²
- c) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.): 0 m²; la zona del proyecto se localiza en un área totalmente urbanizada, carente de elementos naturales.
- d) Superficie para obras: Las distribuidas en la tabla siguiente, las cuales tienen como referencia las principales instalaciones detalladas en los planos del proyecto (*ANEXO 9. Planos del proyecto*). El Plano de Proyecto Civil (*ANEXO 9. Planos del proyecto*) muestra la distribución total de la infraestructura dentro del predio del **Proyecto**, así como las colindancias del mismo.

TABLA 22. Superficies de las instalaciones del proyecto.

No.	Instalaciones	Superficie
1	Zona de almacenamiento y suministro	87.36 m ²
2	Oficinas y baños	8 m ²
3	Área de Circulación	704.64 m ²
TOTAL=		800.00 m²

A continuación, se presenta la descripción de los servicios e infraestructura con los que el proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Especifico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) cuenta por sí mismo, así como también la disponibilidad de estos en el municipio para llevar a cabo un adecuado manejo de los residuos, emisiones y/o descargas.

TABLA 23. Servicios e Infraestructura para el manejo de los Residuos, Emisiones y/o Descargas del Proyecto.

Etapa / Actividades	Residuos o Emisiones a generarse	Tipo de Manejo integral
<p>Preparación del sitio. Diseño de proyecto civil, eléctrico, mecánico, contra incendio; obtención de dictamen de unidad de verificación autorizada, así como las autorizaciones correspondientes; Limpieza general del total del área del terreno.</p>	<p>Dada la naturaleza de actividades, de manera predominante, el trabajo realizado será de gabinete, motivo por el cual, los residuos generados obedecen a papelería predominantemente; además, debido a la limpieza del terreno se generan levantamientos de polvos lo que provoca emisiones de material particulado a la atmosfera, así como también residuos de manejo especial provenientes de lo que se desecha durante la limpieza.</p>	<p>Depósito de los residuos en contenedores con tapa cerrada; además de disposición en el relleno sanitario o lugar autorizado por el Ayuntamiento; ya sea por el uso del sistema público de recolección de basura o en su caso, la contratación de servicios particulares.</p>
<p>Construcción Acondicionamiento de la fracción del terreno destinada al proyecto, derribo de instalaciones existentes, ejecución de proyecto civil, mecánico, eléctrico y contra incendio; instalación de señalética y pintura en general; limpieza de frentes de trabajo.</p>	<p>Los residuos a generarse en esta etapa, corresponden principalmente a los <i>residuos de manejo especial</i>, tales como: restos de concreto, varilla, mangueras, cableados, residuos, empaques, embalajes, material producto de excavación de cimentaciones, nivelación y compactación; así como a los <i>residuos peligrosos</i>, los cuales comprenden: grasas, aceites, residuos de pintura, estopa impregnada de éstos; secundariamente, se generarían en menor medida <i>residuos sólidos urbanos</i>, por ejemplo los de naturaleza doméstica (por el personal obrero).</p> <p>En relación a las emisiones que se generarían en esta etapa, se tienen las siguientes: emisiones a la atmósfera (partículas fugitivas, material particulado derivado de la limpieza, excavaciones y movimiento de materiales pétreos durante la realización del proyecto; gases de combustión provenientes del equipo y maquinaria empleado; ondas sonoras por el uso de equipo, maquinaria, vehículos y personal), así como emisiones de aguas residuales de naturaleza sanitaria y por actividades de limpieza.</p>	<p>Los residuos generados durante la etapa de construcción, serán segregados a fin de identificar la fuente de origen y el destino de los mismos; se podrá emplear criterios de valorización de residuos a fin de minimizar su generación o aprovechar su potencial reutilizable o sujeto a reciclaje; Los residuos de naturaleza doméstica, serán dispuestos en contenedores con tapa cerrada; posteriormente serán trasladados al sitio autorizado por la entidad municipal; respecto a los de manejo especial, estos serán manejados a través de un proveedor autorizado por la autoridad competente y el cual brinda el servicio de recolección de los mismos (operación) y su disposición adecuada; los residuos peligrosos que se pueden llegar a generar por las actividades de instalación de equipos como lo es estopa impregnada de grasa, residuos de pintura, generación de sólidos impregnados con solventes se dispondrán con una empresa autorizada por SEMARNAT para su correcto manejo y disposición. En cuanto a las aguas residuales, Se contratarán servicios sanitarios portátiles, incluyendo el servicio de mantenimiento y disposición de la carga orgánica; si es factible se podrán habilitar los baños existentes, mismos que están conectados al sistema de alcantarillado municipal. Respecto a las emisiones, se efectuará el riego periódico o aspersion de agua en los frentes de trabajo; asimismo se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo y maquinaria (en talleres autorizados para tal fin).</p>
<p>Operación y Mantenimiento Arranque de operaciones; verificaciones y auditorías de seguridad</p>	<p>Acerca de los residuos que se generarán en esta etapa se tienen los siguientes: - <i>Residuos sólidos urbanos</i> los cuales comprenden al papel, cartón, plásticos, material orgánico.</p>	<p>En cuanto a las aguas residuales, los servicios sanitarios se conectarán al alcantarillado municipal, provisto por la junta de aguas local; En cuanto a los residuos de manejo especial o peligrosos, a fin de garantizar el correcto control y prevención de la contaminación del suelo, aire o agua, el manejo integral</p>

	<p>- <i>Residuos de manejo especial</i>, por ejemplo válvulas, arillos y demás refacciones, mantenimientos o reemplazos realizados proveniente de equipo y maquinaria no impregnados con grasas y aceites.</p> <p>- Residuos peligrosos como filtros, estopas, trapos, material impregnado con grasas y aceites productos de los mantenimientos preventivo y correctivo del equipo y maquinaria.</p> <p>Respecto a las emisiones que se generarán en esta etapa, se consideran principalmente las emisiones fugitivas hacia la atmosfera por el trasiego de gas L.P., así como las emisiones de aguas residuales (de origen sanitario); por otro lado, las emisiones provenientes del parque vehicular que entre en la instalación, se consideran despreciables.</p>	<p>será a través de prestadores de servicio autorizados por las autoridades competentes, a fin de que éstos realicen la recolección, disposición, valorización (si aplicase) de los residuos; respecto a las emisiones, para su control y prevención se proyectará el uso de accesorios de seguridad, que permitan la interrupción del flujo del gas, su recirculación o paro en caso de alguna urgencia. El manejo integral de estos residuos o emisiones estará en coordinación con el programa de mantenimiento de las instalaciones.</p>
<p>Valorización de la vida útil Estimación de la vida útil.</p>	<p>Dada la naturaleza de actividades, de manera predominante, el trabajo realizado será de gabinete, motivo por el cual, los residuos generados obedecen a papelería predominantemente. En caso de abandono del proyecto, los residuos serían similares a los de la etapa de construcción.</p>	<p>Depósito de los residuos en contenedores con tapa cerrada; posteriormente se dispondrán en el relleno sanitario o lugar autorizado por el Ayuntamiento; ya sea por el uso del sistema público de recolección de basura o en su caso, la contratación de servicios particulares; en caso de abandono del sitio, el manejo de los residuos generados serán acordes a la etapa de construcción descrita.</p>

b) Factores sociales (poblados cercanos)

El predio del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) se encuentra ubicado en el Municipio de Puebla, Estado de Puebla, por lo que de acuerdo con el Espacio Digital Geográfico (**ESDIG**) del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (**SNIARN**), como se observa en la siguiente imagen se encuentran cercanas al **Proyecto** algunas concentraciones de población clasificadas como “ciudades medianas”, tales como san Bernardino Tlaxcalancingo, San Andres Cholula, Casa Blanca, entre otras.

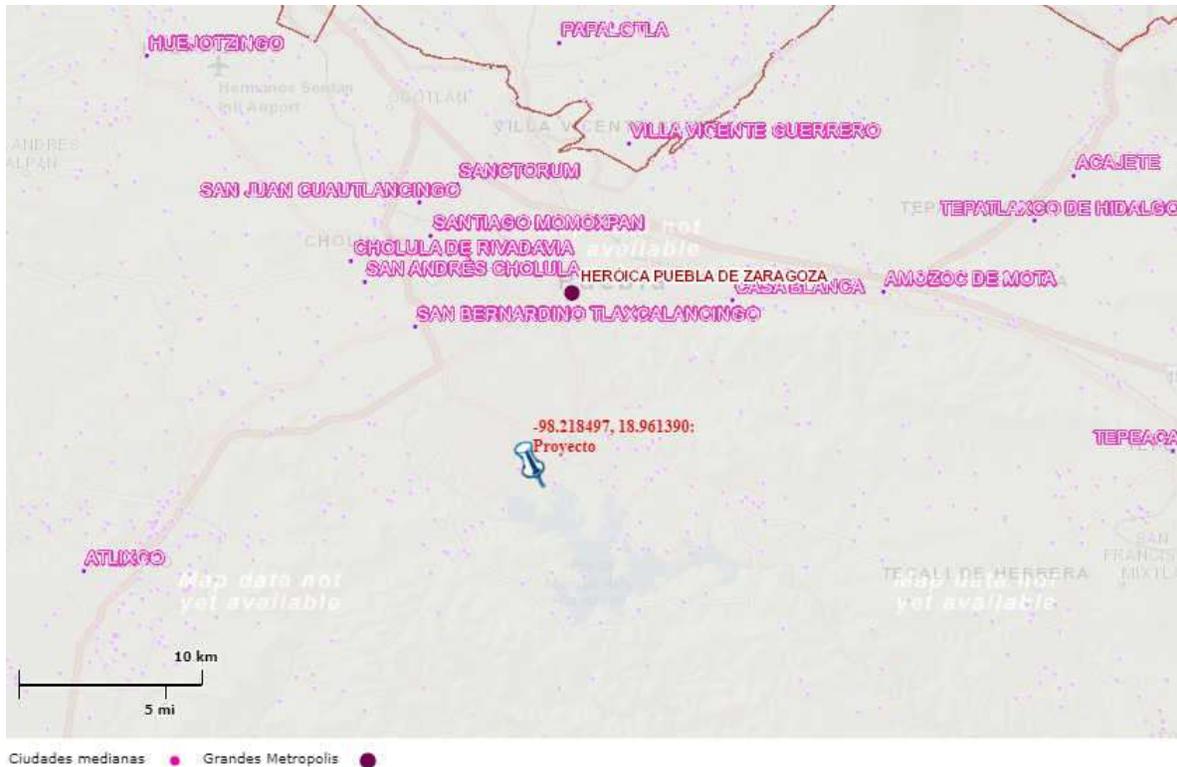


IMAGEN 10. Localidades cercanas al proyecto. ESDIG.

c) Rasgos geomorfoedafologicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros

- Geomorfoedafologicos:** De acuerdo con la información proporcionada en el sitio web de la “Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México”, del Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (**INAFED**), el municipio de Puebla por su orientación, conformación, ubicación y Extensión presenta una topografía variada: desde áreas planas hasta formaciones montañosas y depresiones marcadas, pasando por cerros aislados, pequeñas sierras y declives abruptos. En su territorio confluyen varias formaciones morfológicas importantes.

El volcán de la Malinche o Matlalcuéyatl (Falda azul) es un volcán apagado y denudado; su cima tiene forma de cresta dentada con varios picos, y la del lado sur presenta una eminencia llamada Xaltonally o Arenal del sol. Tiene un altitud de 4,461 metros y sus faldas se extienden sobre un gran altiplano a 134 kilómetros a su alrededor es notable por las rocas descubiertas de su cima, y está formado por desprendimientos de la Sierra Nevada.

Las estribaciones suroccidentales de la Malinche así como una parte de su cumbre se localizan dentro del territorio municipal, cubriendo el noreste del mismo. Prácticamente las estribaciones inferiores de la Malinche se inician al norte de la ciudad de Puebla, a 2,200 metros de altitud y culminan 20 Kilómetros después a 4,461 metros, por lo que es evidente la amplitud de sus faldas que se inician con pendientes moderadas de 2 a 5° (entre 3.5 y 8.75 por ciento), continúa con pendientes fuertes de 5 a 15 ° de 8.75 a 26.8 por ciento, y culminan en pendientes de más de 15° (más del 26.8 por ciento).

El ascenso es más o menos regular con numerosas barrancas orientadas hacia la cumbre, interrumpe el Pico Xaltonally, cono adventicio de la Malinche que se eleva a 3,911 metros sobre la pendiente meridional de la misma.

La sierra de Amozoc es una pequeña cadena de cerros con una orientación de noroeste a sureste, desde el cerro Tepoxuchitl en las inmediaciones de la ciudad de Puebla, hasta el cerro de la Cruz en Tepeaca. Cubre el centro-este del municipio donde además del Tepoxuchitl de 140 metros de altura se alzan los siguientes: Toltepetl, Huatepec, Tepalcayo, Lomas Tlaltepec, los Olivos y la mesa Calderón, todos ellos pertenecientes a la sierra de Amozoc, caracterizándose por su baja altura y su disposición irregular.

La sierra del Tenzo es una pequeña cordillera de cerros escabrosos, cálidos, y áridos que se levantan en la altiplanicie, cruzando parte de los municipios de Tecali, Tzicatlacoyan, Huatlatlauca, Molcaxac, Tepexi y Puebla. Sobre su ladera oriental se levanta una eminencia escarpada que tiene la figura de una cara humana con lengua barba, de donde toma su nombre (Tenzón: barba).

Atraviesa al sur del municipio de Puebla de oeste a este, donde presenta una disposición más bien irregular, con pendientes de más de 15° y con numerosos cerros que alcanzan alturas que oscilan entre 100 y 400 metros sobre el nivel del valle destacando las siguientes: Etorco, Las Minas, Ixclacicho, Tecopile, Nanahuatzi, San Pedro, Tello, Cuaxcolo, El Cuesco, Las Colmenas, Rancho Viejo, Ixcuipatla, La Palmilla, Las Palmillas, El Mirador, San Lorenzo, Nopaltepec, Yotepec, De Enmedio, El Zapote, Tizcal Blanco y Tecorral.

La depresión de Valsequillo se abre al pie de la sierra del Tentzo, sirviendo su fondo de cauce al río Atoyac, formando al oriente una curva pronunciada para seguir su curso al suroeste del estado.

La depresión cruza al sur del municipio de Puebla inmediatamente al norte de la sierra del Tentzo, donde el río Atoyac formó el estrecho cañón llamado Balcón del Diablo, donde se localiza la presa Manuel Ávila Camacho o de Valsequillo.

El valle de Puebla es el sector principal de la altiplanicie poblana; limita al norte con una serie de elevaciones que se relacionan con el Iztaccíhuatl, al sur con la depresión de Valsequillo; al este con el valle de Tepeaca y al occidente con la Sierra Nevada. La formación del valle de Puebla data del plioceno; aparecen en él arenas volcánicas cementadas llamadas Xalnene, especialmente al pie del cerro donde se encuentran los fuertes de Loreto y Guadalupe, las cuales están bien estratificadas. La parte oriental del valle de Puebla cubre el noroeste y centro del municipio de Puebla, en donde se localiza la capital del estado; presenta una altura promedio de 2,140 metros sobre el nivel del mar y se caracteriza por su topografía plana con un ligero declive en dirección noreste sur con pendientes menores de 2° (3.5 por ciento). Esta uniformidad sólo es interrumpida por cerros de poca altura: Loreto y Guadalupe, al noreste de la ciudad; el cerro de San Juan al oeste y una loma ubicada el noreste llamada San Jerónimo Caleras.

TABLA 24. Geología del Municipio de Puebla. INEGI.

Geología	
Periodo	Neógeno (33%), Cuaternario (14%), Cretácico (5%) y Paleógeno (2%)
Roca	Ígnea extrusiva: andesita (11%), volcanoclástico (5%), toba intermedia (3%) y basalto (1%) Sedimentaria: brecha sedimentaria (9%), caliza (5%), arenisca-conglomerado (4%) y conglomerado (3%) Suelo: aluvial (13%)
Sitios de interés	Banco de material: industrial

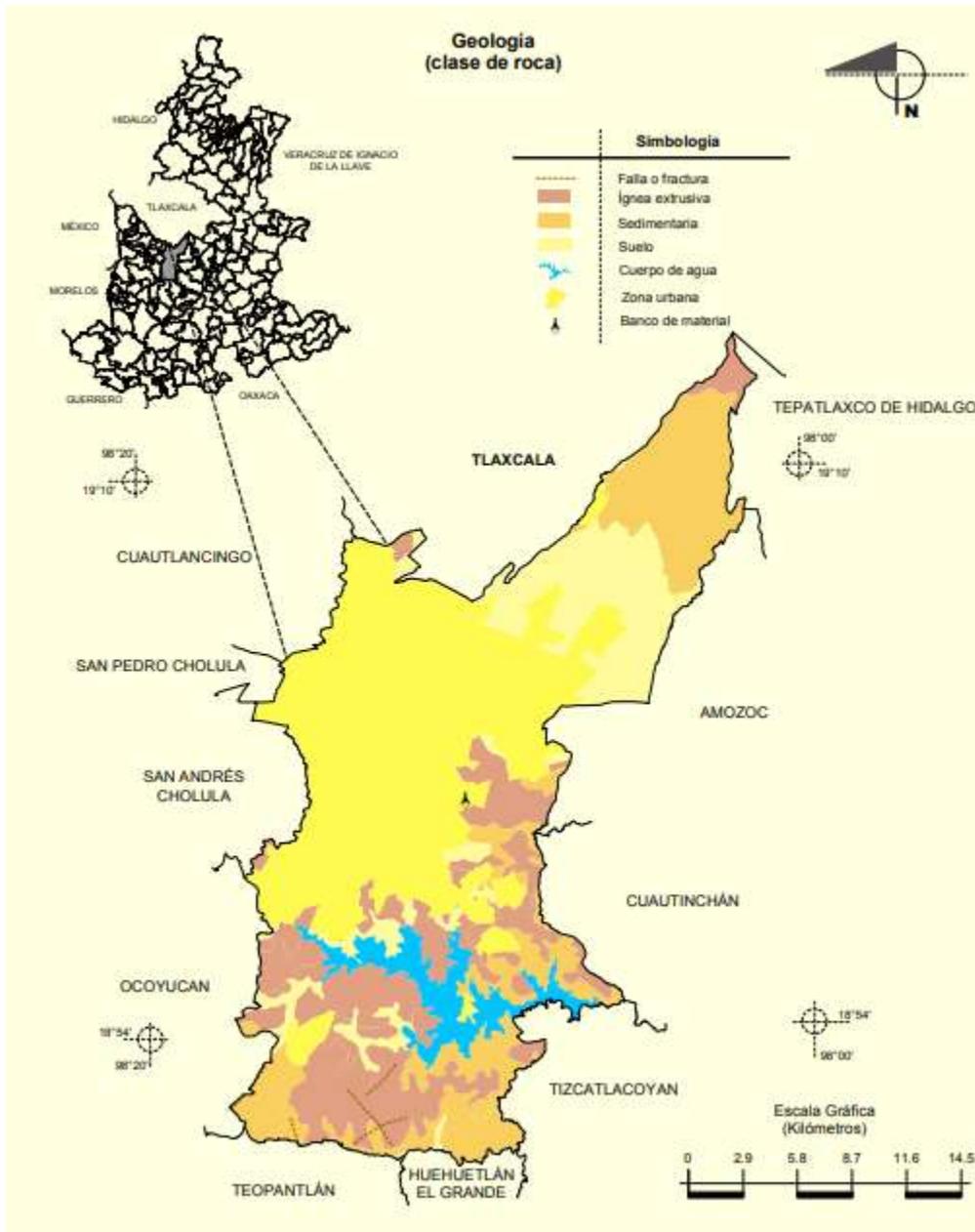


IMAGEN 11. Geología del Municipio de Puebla. INEGI.

Por otro lado, acerca de la Edafología del Municipio de Puebla, de acuerdo con la información proporcionada en el sitio web de la “Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México”, del Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), el municipio de Puebla presenta gran diversidad edafológica; se identifican suelos pertenecientes a grupos que a continuación se describen:

- Litosol: se presenta en el suroeste del municipio, cubriendo parte de la sierra del Tentzo, y al centro este, en la sierra de Amozoc.
- Regosol: cubre las estribaciones de la Malinche y zonas dispersas de la sierra del Tentzo.
- Cambisol: ocupa grandes extensiones al norte de la ciudad, y al sureste del municipio.
- Feozem: se localiza al poniente de la presa de Valsequillo y de la ciudad de Puebla.
- Vertisol: ocupa grandes extensiones, entre la ciudad de Puebla y la Presa de Valsequillo, y al noroeste del municipio, en la Rivera del Atoyac.
- Rendzina: Se localiza en el sur del municipio cubriendo la mayor parte de la sierra del Tentzo y zonas aisladas al noroeste y suroeste de la ciudad de Puebla.

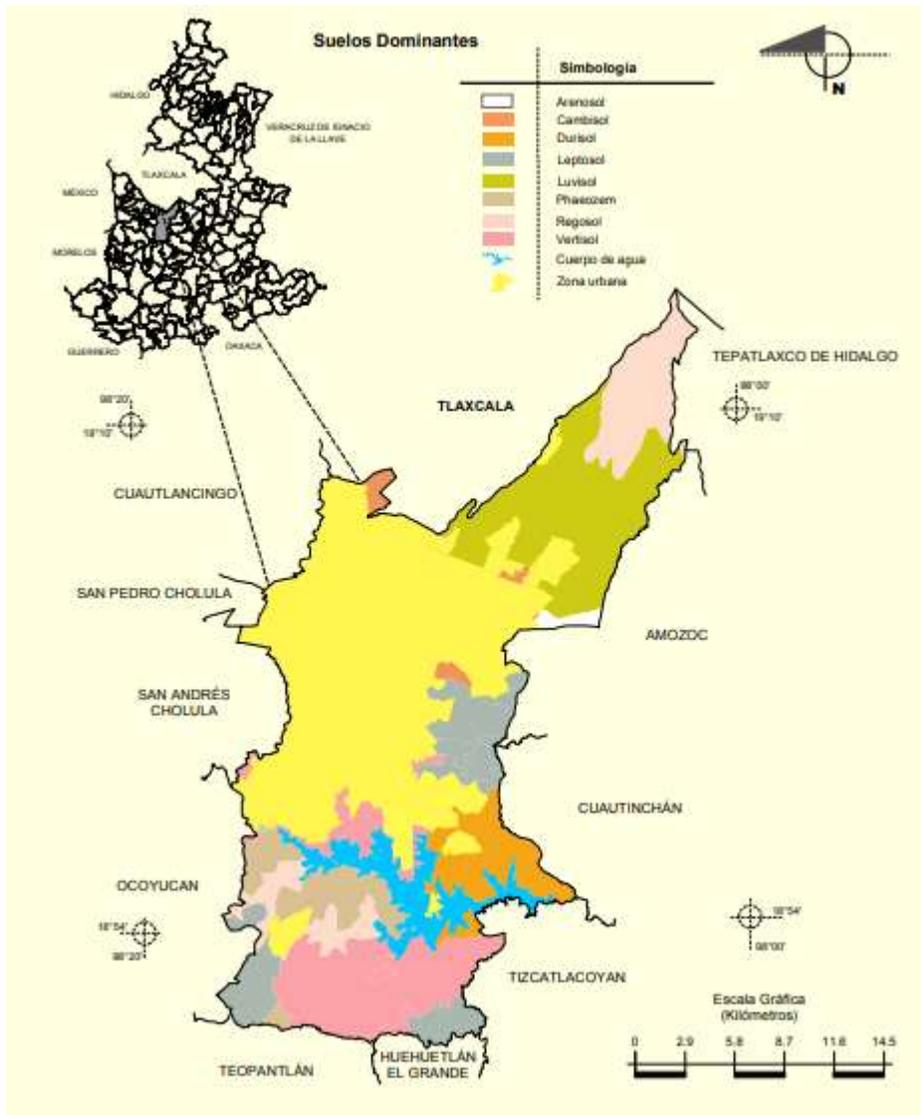


IMAGEN 12. Tipos de suelos del Municipio de Puebla. INEGI.

- Hidrográficos:** De acuerdo con la información proporcionada en el sitio web de la “Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México”, del Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (**INAFED**), el municipio de Puebla pertenece a la cuenca del río Atoyac, una de las más importantes del estado que recorre el poniente del municipio de norte a sur y sirve en algunos tramos como límite con los municipios de Ocoyucan, San Andrés Cholula y Cuautlancingo; posteriormente cambia de curso hacia la depresión de Valsequillo donde se forma la presa Manuel Ávila Camacho o de Valsequillo de 405 millones de metros cúbicos de capacidad; esta obra ha hecho posible el establecimiento del distrito de riego de Valsequillo de 21,864.00 hectáreas de tierra laborable beneficiadas con riego completo.

De las laderas de la Malinche descienden numerosas corrientes intermitentes que provocan inundaciones en la zona norte de la ciudad de Puebla en la época de lluvias; el agua ha producido erosión muy fuerte en las laderas de más de 15 metros de profundidad. Uno de los arroyos principales, el Alseseca, transporta gran cantidad de material erosionado, provocando azolve en el vaso de Valsequillo.

TABLA 25. Hidrografía del Municipio de Puebla. INEGI.

Hidrografía	
Región hidrológica	Balsas (100%)
Cuenca	R. Atoyac (100%)
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%)
Corrientes de agua	Perennes: Atoyac y Actiopa - Ametapanapa Intermitente: Alseseca
Cuerpos de agua	Perenne (5%): Presa Manuel Ávila Camacho (Valsequillo)

- **Meteorológicos:** De acuerdo a la clasificación climática mundial de Köppen modificada para las condiciones de México por García (2004), y al mapa de Climas escala 1:1,000,000 de García & CONABIO (1998), en el municipio de Puebla se presentan básicamente dos climas, el templado y el frío. El clima templado se subdivide en C(w1) que es un templado subhúmedo con una temperatura media anual de 18 a 20 °C, y con una temperatura promedio del mes más frío que no desciende de los -3°C y en el mes más cálido no sobrepasa los 22°C, aunque evidentemente las temperaturas cálidas extremas pueden ser mayores; presenta épocas de secas en invierno con precipitación del mes más seco menor a 40 mm. Se distribuye desde el centro y hacia el sur del municipio con una tendencia a mayor sequedad e incremento de temperatura conforme se interna hacia la Sierra del Tentzo, lo anterior a causa de menores altitudes de la depresión del Balsas. En este sentido el municipio se encuentra en el límite de los climas templados del centro del país y los cálidos y semicálidos del pacífico sur.

El segundo de los climas templados es el clima C(w2) que presenta básicamente las mismas características que el anterior, sin embargo es un poco más lluvioso ya que presenta un índice de precipitación mayor de 55 mm., en cambio el anterior es menor a este valor. Se extiende hacia el norte y poniente del municipio lo que se explica por el efecto de mayores altitudes y la presencia de vegetación en La Malinche y hacia la Sierra Nevada que provocan formaciones de nubes. Hacia las faldas altas de La Malinche se extiende el clima Cb'(w2) que se describe como semifrío subhúmedo con verano fresco largo, una temperatura media anual de entre 5 y 12°C, temperatura del mes más frío que en promedio no disminuye de los -3°C y una temperatura del mes más cálido menor a 22 °C. Como puede notarse la temperatura media es la mayor característica de este clima.

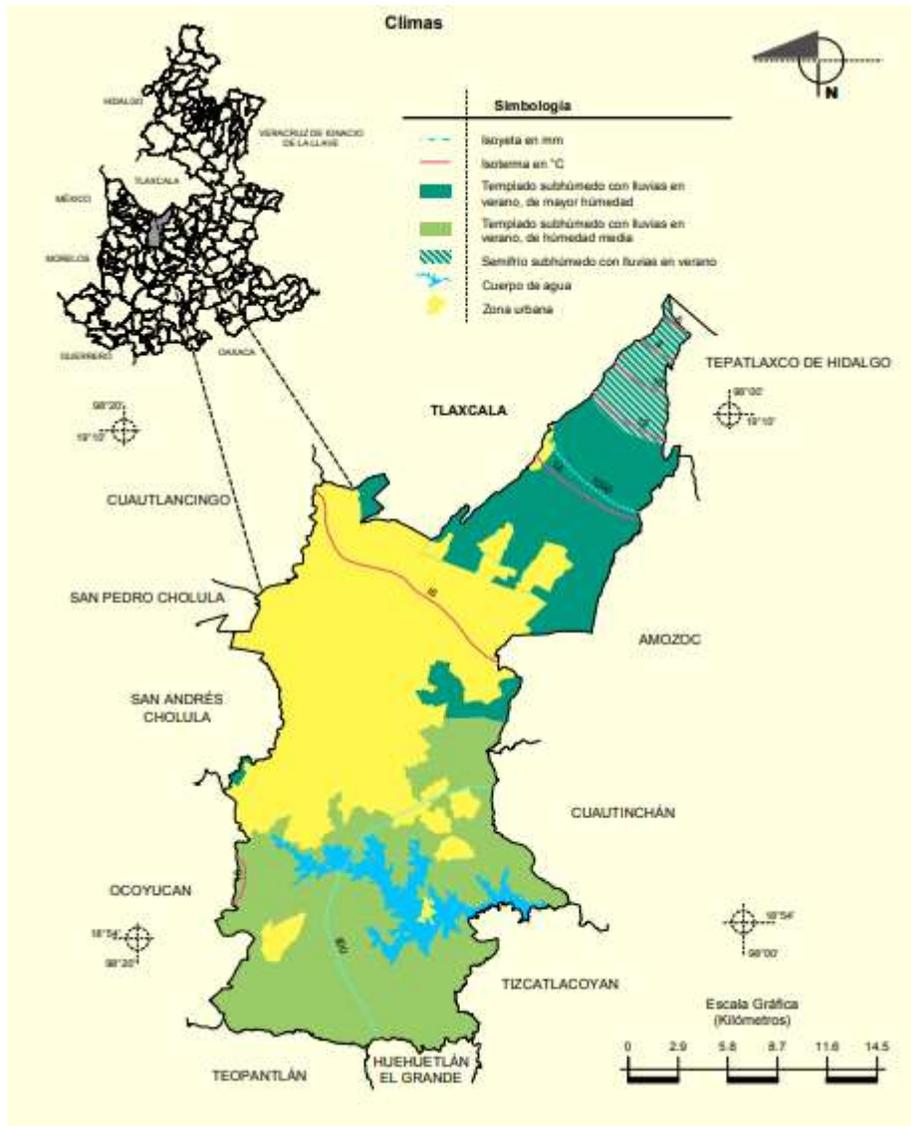


IMAGEN 13. Climas del Municipio de Puebla. INEGI.

- **Tipos de Vegetación:** De acuerdo con la información proporcionada en el sitio web de la “Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México”, del Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), la vegetación natural del municipio de Puebla ha sufrido una grave y constante degradación, principalmente por la tala de bosques y pastoreo. Por regiones morfológicas la situación es la siguiente:

En el volcán de la Malinche las laderas han perdido la mayor parte de sus bosques para incorporarlas a la Agricultura de temporal. Sólo en las laderas altas se han conservado bosques de encino, de pino y asociaciones de pino-encino y encino-pino, así como mesófilo

de montaña y de oyamel cerca de la cumbre, en estos bosques se encuentran especies tales como pino harweggi, ocote blanco, palo amarillo axóchitl, lupinus s.p., escobilla, guapinol, pino chino y oyamel.

Se requiere ejecutar la reforestación en las faldas de la Maliche para evitar el alto grado de erosión y el acarreo de sedimentos hacia los ríos y la presa de Valsequillo.

La sierra de Amozoc también se ha deforestado, aunque subsisten pequeñas zonas de encinos. La sierra del Tentzo está cubierta de bosques de encino, asociados a vegetación secundaria arbustiva como táscate, jarilla y sabino. Al pie de la misma, se encuentra pastizal inducido.

Por otro lado, se tiene que la fauna que predomina en el Municipio de Puebla es la siguiente: conejo, ardilla, zorrillo, liebre, onza o comadreja, tuzas, escorpión, paloma, urraca, zopilote, gavilán, búho, murciélago, tlacuaches, garza, pato silvestre, gallareta, víbora de cascabel, coralillo, zencoata, chirrionera y una gran variedad de aves silvestres.

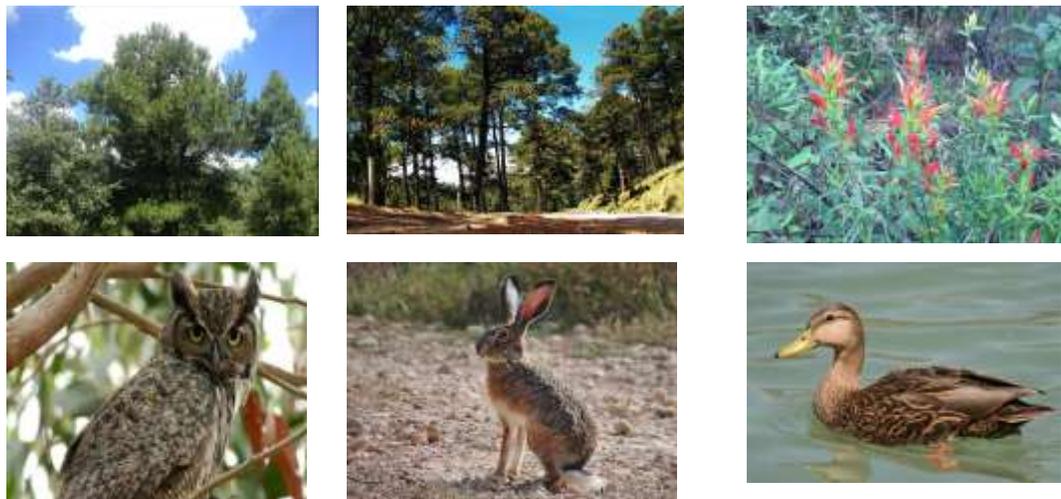


IMAGEN 14. Especies de flora y fauna del Municipio de Puebla, Estado de Puebla. Elaboración propia, 2020.

d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas)

Partiendo de la base de que **un ecosistema es el conjunto de seres vivos de una comunidad y su entorno**, podemos definir varios tipos de **ecosistemas naturales y artificiales** en el territorio del municipio de Puebla, pues el mismo se caracteriza por la complejidad y diversidad de sus recursos naturales y bienes ambientales, dados por el marco fisiográfico de volcán, valle y sierra que le provee de agua, aire, suelo y biodiversidad, lo cual ha hecho que el municipio sea altamente propicio para la localización de asentamientos humanos, por lo que se ha generado considerablemente el desarrollo de infraestructura urbana en el mismo. Dichos ecosistemas se componen del *Ecosistema Terrestre*, el cual representa la mayor parte del Municipio dada su localización geográfica en el País, así como del *Ecosistema Mixto*, compuesto por sistemas acuáticos-terrestres como lo son algunos ríos, arroyos, lagos y lagunas del Municipio.

Con base en el Programa de Desarrollo Urbano Sustentable del Puebla (**PDUSP**) el paisaje es comprendido en un doble sentido físico en que se describe la secuencia sobre el territorio del conjunto roca-relieve-suelo, cuya tasa de cambio en el tiempo es baja o muy baja y el otro que relaciona el predominio bioclimático y del uso del suelo, cuyo dinamismo involucra distintas escalas temporales. En este sentido, en el Municipio de Puebla, Estado de Puebla, se identifican diferentes Unidades de Paisaje, las cuales son las siguientes: Malinche, Valle de Puebla, Serrijón de Amozoc, Depresión de Valsequillo, Pie de Monte y Sierra del Tentzo.

- **Malinche:**

De acuerdo con el Sistema de Topoformas del INEGI, La Malinche se clasifica como una sierra volcánica de origen ígneo que se extiende por todo el Parque Nacional Malinche y su área de influencia, ocupa aproximadamente el 14 % del territorio. Es la única zona del municipio que presenta un clima frío y mayor humedad por su altitud; está segmentada por largas y, en algunos casos, profundas barrancas que delimitan espacios naturales agrícolas y urbanos, la pendiente del terreno va de 0 a 5 % en sus laderas bajas y medias, hasta más del 60 % en las cañadas de la cima.

Presenta una vegetación natural de bosques de pino, encino y oyamel con diferentes grados de conservación en su cima, calidad ecológica de media a alta, y fragilidad natural alta y muy alta. Conforme la altitud disminuye la calidad de los ecosistemas es menor y la fragilidad tiende a ir de media a baja.

Sus ecosistemas forestales están muy degradados debido a los impactos generados por la extracción histórica de madera para venta directa o producción de carbón, pastoreo, incendios forestales y actividades agrícolas; y los que aún tienen una importancia para la conservación se limitan a zonas poco accesibles en la cima del volcán, barrancas y cañadas profundas. En el Parque Nacional Malinche se presenta un conflicto por el uso de la tierra y la administración de los recursos naturales que requiere una atención especial en sus temas jurídico, normativo y social.

En las laderas medias, las zonas agrícolas son amplias, generalmente dedicadas al cultivo de maíz de temporal, algunas veces en asociación con frijol. En las barrancas se aprecian árboles de pino, encino, sabino y otras especies arbóreas y arbustivas que son refugio de la fauna silvestre que aún puede encontrarse. Los rendimientos agrícolas históricamente son limitados debido a las características propias del suelo, que son someros, arenosos, con poca materia orgánica y baja fertilidad, lo que obliga a la dependencia de los agrosistemas a los insumos agrícolas, principalmente fertilizantes nitrogenados los que a su vez provoca salinización y menor fertilidad, por lo que la agricultura no es una actividad redituable para la población y se limita al autoconsumo. Aquí se distinguen las localidades de San Miguel Canoa y San Miguel Espejo.

- **Valle de Puebla:**

Esta unidad de paisaje se extiende desde la cota más baja de La Malinche, hasta la Depresión de Valsequillo. Al oriente esta demarcado por el Serrijón de Amozoc. Ocupa aproximadamente el 37 % de la superficie municipal siendo la más extensa, se identifica como un valle de origen aluvial (INEGI, s.f.), lo cruzan y humedecen los ríos Atoyac, Alseseca y San Francisco. Históricamente en el valle se emplazó la ciudad, en cierta época fueron importantes sus rendimientos agrícolas y usos pecuarios por sus suelos profundos, de textura arcillosa y alta fertilidad, sin embargo la urbanización ha propiciado descenso de agua subterránea, contaminación de ríos y pérdida de bosques cercanos (Manzanilla, Amalucan, La Calera, entre otros). Actualmente está prácticamente ocupada por el área urbana de centralidad metropolitana, con reducidas áreas agrícolas de temporal hacia La Malinche en las juntas auxiliares de Santa María Xonacatepec, La Resurrección, San Sebastián de Aparicio y San Pablo Xochimehucan.

La expansión de la ciudad en los últimos 40 años, genera la mayor presión ambiental, que recientes sus habitantes y los ecosistemas que el proceso vincula. Los ríos se encuentran contaminados por el aporte de aguas residuales de origen urbano industrial de toda la cuenca, la calidad del aire se ha reducido principalmente por la elevada cantidad de vehículos que circulan a diario en su extensa red de vialidades, la generación de residuos sólidos se ha convertido en un pasivo ambiental de importancia que obliga a considerar mayores inversiones para su gestión, y adicionalmente la CONAGUA reconoce el abatimiento del acuífero a causa de la intensa extracción de sus aguas, lo que a mediano plazo significará una amenaza la permanencia del sistemas territorial actual.

- **Serrijón de Amozoc:**

Éste extiende partiendo de la XXV Zona Militar y se interna en el municipio de Amozoc hasta terminar en el municipio de Tepeaca. Abarca el 7 % del municipio y se reconoce como una unidad de origen calcáreo de laderas tendidas con sedimentos parciales de origen volcánico. Su vegetación primaria era de bosques de encino, en la actualidad sólo contiene relictos en las partes inaccesibles (sumideros y barrancas), algunas áreas irreductibles corresponden al área natural protegida La Calera.

Por sus cualidades geográficas de pendientes pronunciadas superiores del 30 % y pocas condiciones para la urbanización se habían mantenido en buen estado de conservación, hasta fines del siglo pasado, empero la construcción del arco oriente del periférico vino alterar por completo la unidad de paisaje. La calidad ecológica aun va de media a alta en las barrancas, aunque como es de esperarse, la fragilidad natural de esta unidad es alta debido a las pendientes y al suelo delgado. Al sur de esta unidad, los bosques de encino han sido totalmente sustituidos por agricultura y pastizales, disminuyendo los beneficios ambientales.

- **Depresión de Valsequillo:**

Se caracteriza por la disminución de la altitud del terreno hacia el vaso de Valsequillo, desde la Laguna de Chapulco, el Parque Urbano Tlapacoyan y el periférico sur. Se extiende al sur de municipio ocupando el 20 % del territorio; presenta interacción de suelos aluviales y sedimentarios de textura fina de medianos y bajos rendimientos. En cuanto al uso del suelo, está zona se encuentra en permanente conflicto de transición urbana, que amenaza constantemente los usos agrícolas (las colonias Castillotla, San Ramón, Constitución Mexicana, Playas del Sur y Héroes de Puebla).

Como se ha mencionado, la contaminación de la Presa Valsequillo es uno de los efectos ambientales más evidentes del crecimiento urbano tanto del municipio como de toda la cuenca del Alto Atoyac; ésta ha ocasionado la pérdida de la función natural de la presa como ecosistema acuático al encontrarse en un estado de eutrofización, caracterizada por la alta población de lirio acuático, sostenida a su vez por el aporte de materia orgánica en los afluentes, lo que disminuye drásticamente su biodiversidad y amenaza seriamente su función como albergue de aves migratorias.

En la diversidad de análisis de las condiciones del lago hay puntos de vista encontrados, entre lo que sobresale la advertencia de un lago ecológicamente muerto o la advertencia de un fin de periodo de vida por el azolve al llegar su límite de almacenamiento de acuerdo a su cálculo inicial, sin mencionar un punto básico que consiste en que las tierras cercanas a la presa quedaron marginadas de los beneficios del riego desde el principio. Así la contaminación limita las posibilidades de desarrollo agrícola, pecuaria, de recreación, turística, pecuaria, ecológica y además puso en riesgo la salud de la población aledaña. Esta unidad de paisaje es desde el año 2011 un área natural protegida de jurisdicción estatal, contiene una limitada vegetación natural compuesta de encinos en algunas barrancas y espacios contiguos al cuerpo de agua que no llegan a formar bosques continuos. La unidad contiene también áreas muy erosionadas como las laderas al sur de San Pedro Zacachimalpa. Su calidad ecológica es baja, con excepción de sus zonas núcleo de sus áreas naturales protegidas y su fragilidad natural es alta, pues la ejecución de acciones que signifiquen altos impactos ambientales, generará mayores procesos de degradación, especialmente en la erosión del suelo y afectaciones a la fauna migratoria.

- **Pie de Monte y Sierra del Tentzo:**

Es una sierra sedimentaria de origen marítimo de laderas tendidas con lomeríos (INEGI, s.f.), ocupa casi el 21 % de la superficie municipal y delimita al norte con el vaso de Valsequillo. Sus suelos tienen mixtura de calcáreos con cenizas volcánicas, son delgados y de poco rendimiento para la agricultura, por ello aunque ahí existe la mayor cantidad de ejidos los poblados rurales son escasos, muy separados entre sí y muy inaccesibles para el mercado agrícola.

Esta unidad de paisaje se caracteriza porque su vegetación sigue un patrón paradójico, la cima alta de suelos calcáreos y delgados con predominio de vegetación xerófila y las ollas o cañadas con

población significativa de encinos, sobre los sedimentos encasillados de origen eruptivo. También desde el año 2011-2012 pertenece a la extensa Área Natural Protegida de la Sierra del Tentzo, estas características y la ventaja de estar muy separada de la ciudad le permite destacar por sus corredores de biodiversidad. En consecuencia la calidad ecológica es alta y muy alta, aunque debido a sus suelos y a la pendiente, la fragilidad natural también es alta, lo cual confirma que se requiere de políticas de conservación y protección.

e) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran)

Derivado de que el predio del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) se encuentra en la demarcación del Municipio de Puebla y que a su vez, los Usos de Suelo de dicho Municipio están regulados a través del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla (**PDUP**), el cual fue emitido a través del H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla y publicado en el periódico oficial del Estado de Puebla en fecha de 02 de mayo de 2016; se realizó un análisis al **PDUP** para determinar el Uso de Suelo del **Proyecto**.

En relación al *Plano “SU3-23 Uso de Suelo” del PDUP* (IMAGEN 15), se observa que el proyecto se ubica en una zona clasificada con Uso de Suelo “Habitacional”, sin embargo, debido a que las instalaciones del proyecto corresponden a una Estación de Servicio para carburación de Gas L.P., las mismas no corresponden a dicho Uso de Suelo. No obstante, las instalaciones del proyecto se encuentran contempladas en la sección de Usos de Suelo de la *Tabla de “Compatibilidad de Usos del Suelo del PDUP”*, en la Clasificación de “Comercio”, Subclasificación “Almacenamiento”, división “Comercio al por menor de combustibles (GASOLINERAS Y GAS L.P.), aceites y grasas lubricantes”; asimismo, en la *Tabla “Corredores Urbanos Uso mixtos y Servicios del PDUP”* se identifica que el proyecto se encuentra sobre un **Corredor Urbano de “Usos Mixtos y Servicios”**. En este orden de ideas, de acuerdo con la simbología de la *Tabla de “Compatibilidad de Usos del Suelo del PDUP”*, el Uso de Suelo de **“Comercio al por menor de combustibles (GASOLINERAS Y GAS L.P.), aceites y grasas lubricantes”** es permitido sobre dicho Corredor Urbano; por lo tanto, se entiende que el Uso que se le da al Suelo del Proyecto es compatible con lo establecido en el **PDUP**.

Asimismo, el predio del proyecto debe contar con un dictamen de la Dirección de Desarrollo Urbano en materia de Impacto Urbano Territorial, previo al registro de la licencia de uso de suelo, debido a que las instalaciones del mismo son las de una Estación de servicio de combustible (Gas L.P.) para carburación, lo cual se contempla para el proyecto.

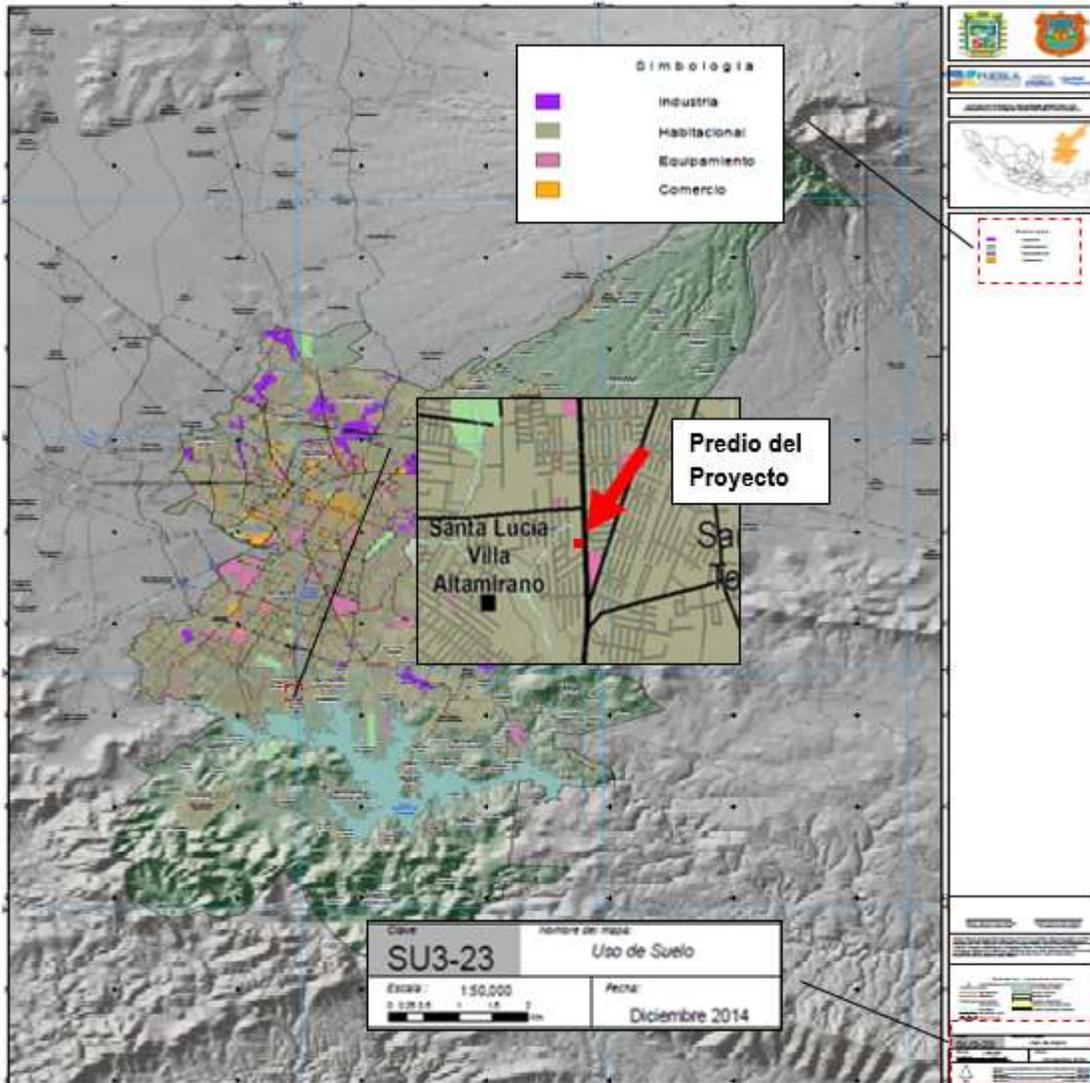


IMAGEN 15. Ubicación del predio del Proyecto en el Plano “SU3-23 Uso de Suelo” del PDUP. Elaboración Propia.

Por otro lado, el predio del proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (Proyecto) **se encuentra ubicado fuera de Cuerpos de Agua**, no obstante, el mismo se encuentra a una distancia 3 kilómetros de un cuerpo de agua artificial conocido como la “Presas Valsequillo”; asimismo, dicho cuerpo de agua

junto a la superficie terrestre que lo rodea ha sido designado como **Humedal de Importancia Internacional** y registrado en la Lista de Humedales de Importancia Internacional establecida con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención, con número **2027**, bajo la denominación “Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)” por la Convención Sobre los Humedales (**RAMSAR**) en fecha de 02 de febrero de 2012 (*ANEXO 12. Constancia Humedal de Importancia Internacional*), dentro de la cual se encuentra ubicado el **Proyecto**.

Derivado de que el predio del **Proyecto** se encuentra ubicado en el sitio RAMSAR número 2027 “Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)”, se realizó un análisis de la Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (**FIR**) de dicho sitio de protección especial. En el análisis que se realizó se concluyó que la realización del **Proyecto**, no se contrapone a los Criterios de Ramsar 2,3 y 4, que tampoco afecta a las Características Ecológicas Generales debido a que la pretendida ubicación del predio del **Proyecto** se encuentra en la Zona Norte del sitio “*Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)*”, en la cual predominan las áreas urbanas; asimismo, el Proyecto se relaciona positivamente con las Medidas de Conservación y Practicas de Manejo, ya que el mismo no se contrapone a las mismas.

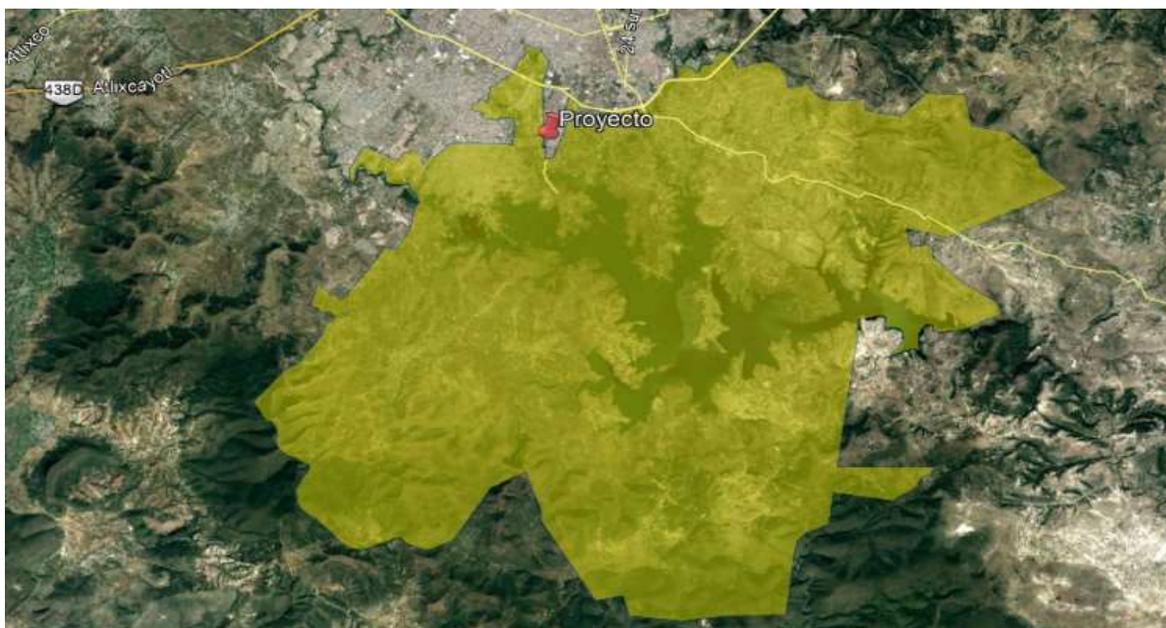


IMAGEN 16. Ubicación del predio del Proyecto dentro del sitio RAMSAR “Presa Manuel Ávila Camacho (Presa Valsequillo)”

4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Se presenta la descripción del medio en sus elementos bióticos y abióticos, analizando en forma integral los componentes del sistema ambiental con la finalidad de hacer una correcta identificación de sus condiciones.

4.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

- Tipo de clima:

Condiciones Climáticas.

A escala local las condiciones atmosféricas del municipio están determinadas por el marco de la geomorfología, la localización geográfica y la altitud. Influye en el desarrollo de la vegetación, la formación del suelo y en las actividades humanas, siendo en sí mismo indicador de calidad del hábitat. Las variables atmosféricas que ayudan a determinar el tipo de clima son básicamente la temperatura, régimen de lluvias, humedad atmosférica, presión atmosférica, evaporación, nubosidad, radiación solar y vientos. De acuerdo a la clasificación climática mundial de Köppen modificada para las condiciones de México por García (2004), y al mapa de Climas escala 1:1,000,000 de García & CONABIO (1998), en el municipio se presentan básicamente dos climas, el templado y el frío.

El clima templado se subdivide en C(w1) que es un templado subhúmedo con una temperatura media anual de 18 a 20 °C, y con una temperatura promedio del mes más frío que no desciende de los -3°C y en el mes más cálido no sobrepasa los 22°C, aunque evidentemente las temperaturas cálidas extremas pueden ser mayores; presenta épocas de secas en invierno con precipitación del mes más seco menor a 40 mm. Se distribuye desde el centro y hacia el sur del municipio con una tendencia a mayor sequedad e incremento de temperatura conforme se interna hacia la Sierra del Tentzo, lo anterior a causa de menores altitudes de la depresión del Balsas. En este sentido el municipio se encuentra en el límite de los climas templados del centro del país y los cálidos y semicálidos del pacífico sur, lo que le dota de una particularidad biológica que se explicará más adelante.

El segundo de los climas templados es el clima C(w2) que presenta básicamente las mismas características que el anterior, sin embargo es un poco más lluvioso ya que presenta un índice de precipitación mayor de 55 mm., en cambio el anterior es menor a este valor. Se extiende hacia el norte y poniente del municipio lo que se explica por el efecto de mayores altitudes y la presencia de vegetación en La Malinche y hacia la Sierra Nevada que provocan formaciones de nubes.

Hacia las faldas altas de La Malinche se extiende el clima Cb'(w2) que se describe como semifrío subhúmedo con verano fresco largo, una temperatura media anual de entre 5 y 12°C, temperatura del mes más frío que en promedio no disminuye de los -3°C y una temperatura del mes más cálido menor a 22 °C. Como puede notarse la temperatura media es la mayor característica de este clima, aunque como se verá más adelante la humedad es mayor en altitudes medias.

Temperatura.

La temperatura media anual del municipio varía de acuerdo a la altitud. Como ya se pudo observar, La Malinche presenta las menores temperaturas, ya que de acuerdo a García & CONABIO (1998) la temperatura media anual de la cima se encuentra entre -2 y 5 °C, pasando de 5 a 6 °C, 6 a 8 °C, y de 8 a 10 °C al descender hasta la cota 3,200 msnm. De 10 a 12°C, de 12 a 14°C y de 14 a 16°C hasta la cota 2,260 msnm. En la mayor parte del área urbana la temperatura es de 16 a 18°C, y ya en los límites sur de municipio en la Sierra del Tentzo se presenta una temperatura de entre 18 a 20°C.

Oscilaciones térmicas.

Según el SMN (2015) la Ciudad de Puebla presenta una oscilación térmica de entre 10° a 18°C. Las temperaturas extremas se presentan de diciembre hasta mayo, las temperaturas más estables de junio a noviembre. En general, las condiciones del clima son favorables para las actividades humanas.

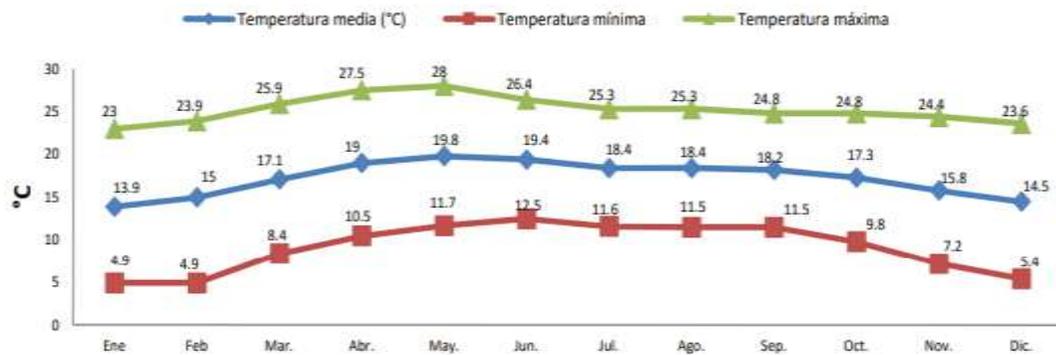


IMAGEN 17. Oscilación térmica anual de la estación 00021035 PUEBLA (DGE).

Las temperaturas más altas en el municipio se presentan en abril, mayo y junio. El verano es lluvioso y la nubosidad reduce la insolación y el calentamiento intensivo del suelo. Respecto a la irradiación solar el territorio del municipio recibe en promedio mensual 221 horas de asoleamiento. El mayor valor se presenta en marzo con 259 horas en promedio, el menor es de 172 y se registra el mes de septiembre por mayor nubosidad.

Régimen de lluvias.

En el territorio municipal las lluvias se presentan por lo regular desde la segunda quincena del mes de mayo y terminan en octubre, con marcada canícula (sequía de medio verano) entre julio y agosto (SMN, 2015). Después el régimen de lluvias es más intenso porque los vientos alisios provenientes del Golfo de México transportan mayor humedad y se combinan con la evapotranspiración orográfica (lluvias orográficas). De acuerdo a García & CONABIO (1998c), la mayor cantidad de precipitación se presenta en la cima de La Malinche y al sur del municipio en la Sierra del Tentzo en donde se alcanzan entre 1,000 y 1,200 mm. de precipitación anual. En el centro de la ciudad la precipitación va de los 600 y 800 mm. y conforme se acerca hacia La Malinche y al Tentzo se presentan mayores precipitaciones que van de los 800 a 1,000 mm. anuales. La lluvia aumenta hacia La Malinche y la Sierra Nevada por la formación de nubes orográficas, el movimiento de convección y la aportación de humedad de los sistemas tropicales.

Adicionalmente, para el municipio se presenta un periodo de humedad desde mediados del mes de abril y hasta finales de octubre, en donde la precipitación es dos veces mayor a la

temperatura media, lo que indica que es un periodo apto para el crecimiento vegetativo en los ecosistemas y la producción agrícola, es decir, el municipio presenta buenas condiciones de humedad promedio en el año que permite el desarrollo de los típicos bosques de coníferas y latifoliadas del centro del país.

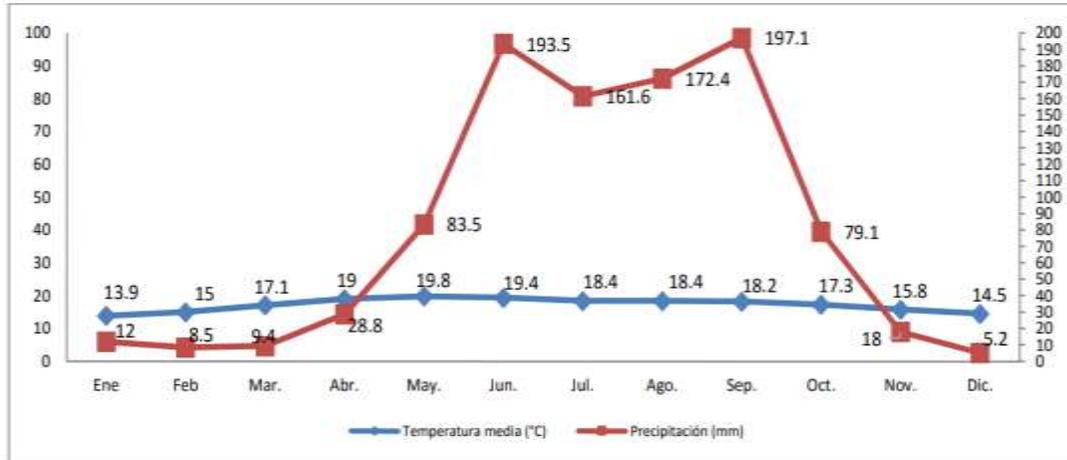


IMAGEN 18. Periodo de humedad de la estación 00021035 PUEBLA (DGE).

Vientos dominantes.

La circulación de los vientos en el municipio se define por el funcionamiento de un sistema valle- montaña típico, a partir del cual las variables de temperatura y presión atmosférica a lo largo del día y de las estaciones del año, determinan su dirección e intensidad. De la misma manera el centro del país se encuentra influenciado por la acción de los vientos alisios provenientes del Golfo de México, con lo que en primavera-verano son húmedos y en otoño-invierno son secos (IMPLAN, 2013).

Los vientos en el municipio parecen presentar también una dinámica estacional, pues del verano al otoño los vientos dominantes proviene del norte y el noreste, y en el invierno y primavera éstos mayoritariamente proviene del sur y sureste. Respecto a la velocidad, para la estación meteorológica 00021035 Puebla la mayor velocidad de los vientos se presentan de febrero a mayo pues van de 8.3 y hasta 9.5 m/s, contrariamente los vientos más lentos se presentan de octubre a diciembre con velocidades de entre 5.5 y 6.9 m/s (SNM, 2014).

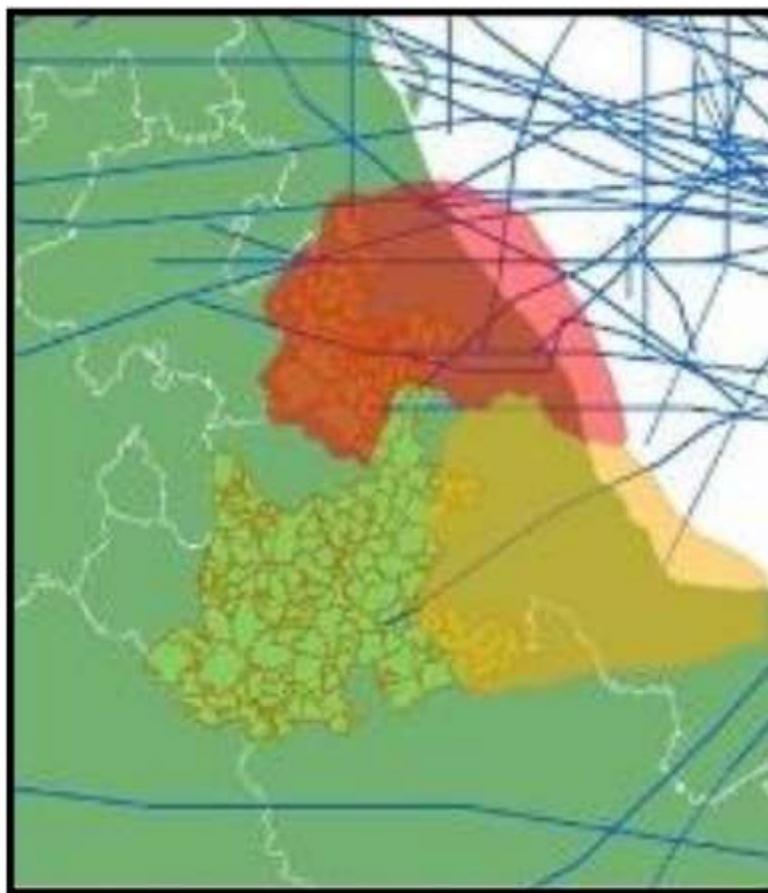
En la cima de La Malinche se encuentra un clima frío E(T)CHw, con una temperatura media entre -2°C y 5°C, temperatura del mes más frío sobre 0°C y temperatura del mes más cálido de 0°C y 6.25°C; este clima favorece el desarrollo del pastizal de alta montaña, que en ocasiones presenta nieve.

- Fenómenos climatológicos.

Huracanes.

De acuerdo a la información del atlas nacional de riesgo el Municipio de Puebla no se encuentra entre las áreas con probabilidad de ser afectado directamente. En el estado de Puebla los huracanes que bordean las costas del golfo, son los que han causado problema principalmente en la sierra norte del estado. De 1950 a 2010 se registraron 670 huracanes en la cuenca del atlántico, 15 de los mismos se internaron en un área peligrosa del estado de Puebla sin embargo no se registraron afectaciones importantes en el municipio de Puebla.

De acuerdo a la información de los eventos históricos que han impactado a la república mexicana de 1980 a 2001 no se registra afectación en el Municipio de Puebla, por lo que la presencia de los ciclones en el municipio es nula.



Huracanes que afectaron el estado de Puebla de 1950 a 2010. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

Ciclones.

Las ondas tropicales son ondulaciones de la corriente básica de los vientos alisios del noreste; la onda se desplaza de Este a Oeste aportando humedad del golfo de México, mar Caribe y la mesa central del país. La actividad ciclónica tanto en el golfo de México como en el océano Pacífico produce en el Municipio de Puebla llovizna intermitente por dos o tres días. A pesar de que este fenómeno no afecta directamente al municipio, este si sufre los efectos de ellos como cualquier tormenta que se pueda dar en el Golfo o Pacífico, ya que de acuerdo a la información de la dirección municipal de protección civil se ha registrado un incremento hasta del 5 % del nivel de los ríos, además de que se han presentado problemas de inundaciones por fuertes precipitaciones pluviales derivadas de ellos. Y si a esto lo relacionamos con la presencia de basura en el sistema de drenaje, así como en barrancas y ríos, los peligros se multiplican.

Debido a esto existen programas elaborados y coordinados por la dirección de protección civil municipal para la limpieza y desazolve de barrancas, ríos y efluentes del municipio.

Tormentas eléctricas.

En el Municipio de Puebla, las tormentas eléctricas se generan por la formación de líneas de convergencia de los vientos procedentes del Océano Pacífico y vientos procedentes del Golfo de México que al unirse en el valle de Puebla, favorecen el movimiento conectivo agudizado al ser obligado el aire a ascender por las faldas de la Malinche generando nubes de gran desarrollo vertical con lluvia intensa.

De acuerdo a la información de la CONAGUA, los datos de las estaciones meteorológicas arrojan que el periodo de tormentas eléctricas del mes de mayo al mes de septiembre registran un máximo de 8.4 días en el mes de mayo en la estación Mayorazgo (al poniente del municipio), con un máximo anual de 29,4 días con tormentas eléctricas, seguido de la estación Puebla (parte central del municipio), con un máximo de 5.2 días en el mes de junio y un máximo anual de 28.4 días con tormentas eléctricas. Por otro lado las estaciones que registran menos días al año de tormentas eléctrica son; la estación el batán (al sur del municipio) registrando un promedio de solo 1.2 días con tormentas eléctricas al año, y la estación CNA registrando en promedio solo 2 días con tormentas eléctricas al año.

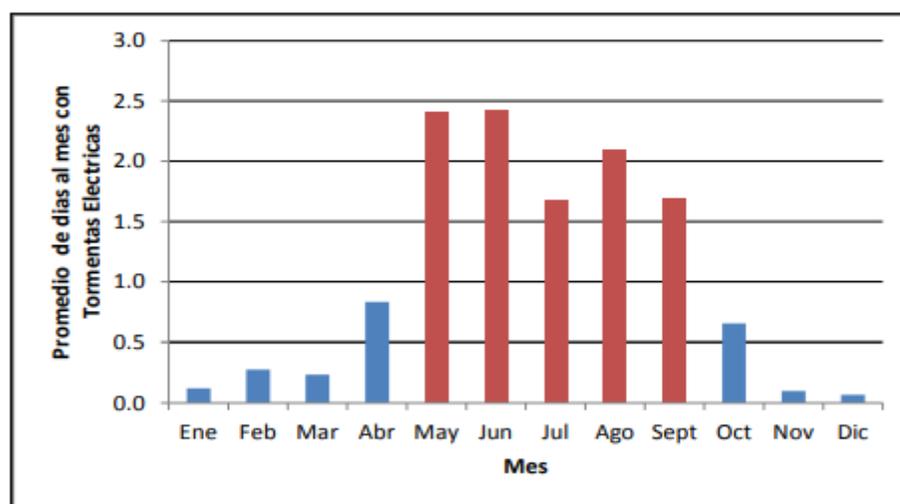


IMAGEN 19. Periodo de tormentas eléctricas en el Municipio de Puebla. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

Sequía.

De acuerdo a la información de la UNAM (1) en el escenario actual se muestra que el país no tiene zonas que no sean afectadas por la sequía. El estado de Puebla está dentro de tres zonas; la primera zona es la sierra norte con un índice de severidad muy fuerte; la segunda zona se encuentra al sur oeste del estado la cual está designada con un índice de severidad de la sequía leve; y la tercera zona la cual abarca todo el resto del estado y en la que se encuentra el Municipio de Puebla es la que tiene un índice de severidad fuerte.

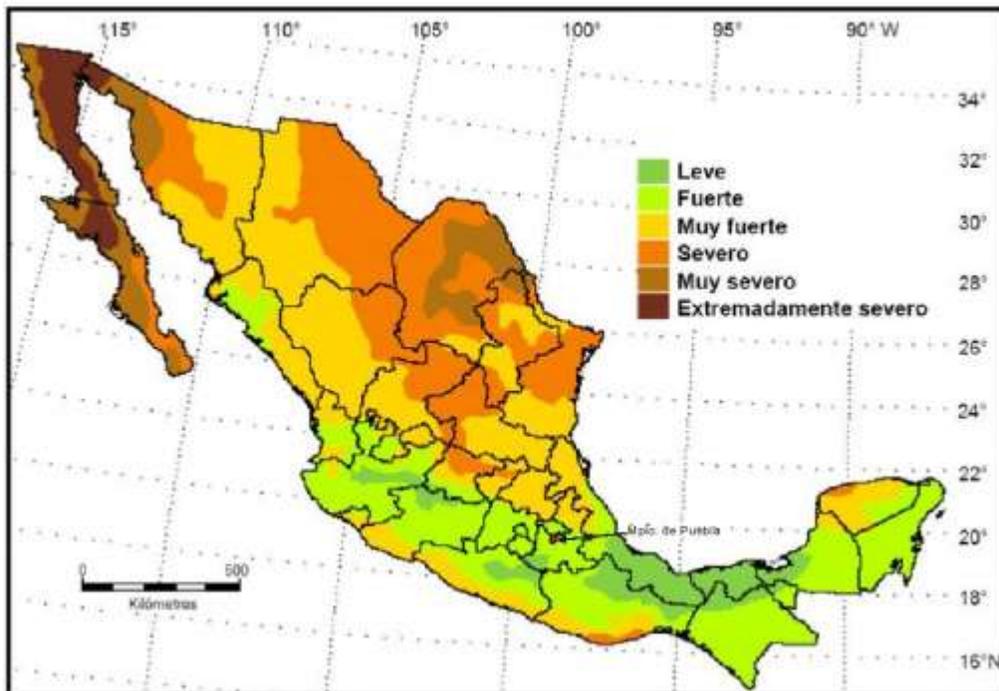


IMAGEN 20. Índice de severidad de la sequía meteorológica. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

b) Geología y Geomorfología

- Características litológicas:

Geología.

El municipio de Puebla se ubica en el Valle de Puebla, en la mancha urbana existen diversos afloramientos de rocas ígneas y sedimentarias, así como depósitos de suelos tobáceos, aluviales y lacustres. Estructuralmente, según información histórica del INEGI, se presentan fallas geológicas importantes a nivel regional y municipal: primaria, en un sistema en

direcciones E-O y NESO, denominadas Zacamboxo, Clarión, Popocatépetl y Malinche y, secundarias, una en dirección E-O, que une entre sí los cerros de Loreto y Guadalupe, San Juan (La Paz) y Amalucan y, otra, en dirección prácticamente normal, que corre aproximadamente de los balnearios "Agua Azul" a "Rancho Colorado". Las rocas que lo constituyen son predominantemente volcánicas, emitidas sucesivamente por un gran número de volcanes durante el Cenozoico. La unidad base del paquete volcánico, característico de la provincia, está constituida por rocas andesíticas y basálticas, en la que cartográficamente están incluidas varias unidades de diversos tipos y texturas, como derrames lávicos, tobas, brechas y cenizas volcánicas; tales rocas sobreyacen discordantemente a rocas sedimentarias del Mesozoico, las cuales afloran en algunos sitios, y a la vez están cubiertas por rocas ácidas, ignimbritas, tobas y ceniza volcánica del Terciario Superior y Cuaternario.

Estratos Geológicos.

Las rocas más antiguas observadas en el Municipio de Puebla corresponden a rocas sedimentarias (calizas) consideradas de edad Cretácica, las cuales son parte de una secuencia mesozoica, comprendida por rocas calcáreas, areniscas, conglomerados, lutitas, etcétera, cuyas edades van desde el Jurásico hasta el Cretácico. Estas a su vez están sobreyacidas por las rocas cenozoicas del terciario que en su mayoría son rocas volcánicas (andesitas, tobas, basaltos, piroclastos, etc.) producto del intenso vulcanismo en la región.

Las rocas más jóvenes corresponden a secuencias vulcano-sedimentarias y depósitos de origen lacustre, así como también aluviones del Cuaternario.

Cretácico. Formación Maltrata. Consiste de rocas calizas delgadas con pedernal y lutitas interestratificadas.

Terciario. Está comprendido por lavas y tobas del plioceno, observadas en la parte Sur y Sureste del Municipio.

También en las cercanías de San Francisco Totimehuacán se observa un pequeño afloramiento de rocas ígneas intrusivas.

Cuaternario. Estas son las más distribuidas en el Municipio; se observan en la parte centro y Sur del mismo, corresponden al Grupo Chichinautzin el cual en esta parte está constituido por tobas y cenizas volcánicas, así como también conos volcánicos y derrames de lavas.

Los depósitos superficiales corresponden a aluviones, depósitos lacustres, depósitos de travertinos y caliches; estos se distribuyen en la zona Norte y centro del Municipio donde se encuentra asentada la Ciudad de Puebla.

En la mancha urbana predominan los suelos tobáceos (tepetates) en la zona central de la ciudad se presentan depósitos de aluvio-palustre-lacustres en espesores de hasta 20 m, Intercalados con mantos de travertinos existen arcillas expansivas al sur y poniente de la ciudad con espesores de hasta 2m, que cubren los suelos tobáceos.

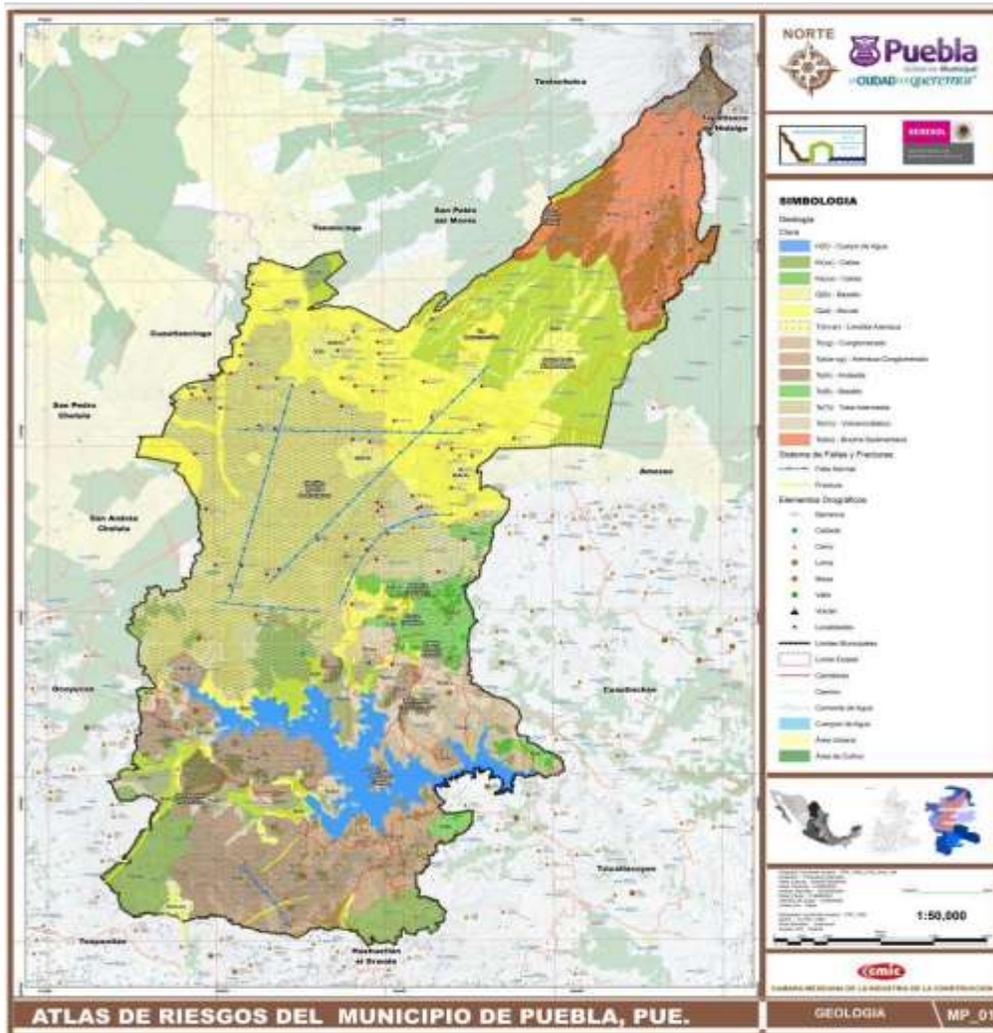


IMAGEN 21. Mapa de Geología, Fallas y Fracturas. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

- Características geomorfológicas:

La geomorfología del municipio de Puebla se presenta con una superficie relativamente plana a una altitud promedio de 2100 msnm, es una llanura con lomeríos bajos conocida también como parte del Valle de Puebla. La formación de este Valle data del Plioceno; la parte oriental del Valle cubre el noroeste y centro del municipio de Puebla, en donde se encuentra la mayor parte de la zona urbana la que se caracteriza por su topografía plana con un ligero declive en dirección noreste-sur con pendientes menores de 2°; esta uniformidad es interrumpida por elevaciones de diversas alturas:

TABLA 26. Elevaciones en periferia del Municipio de Puebla. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

Elevaciones en periferia del Municipio de Puebla					
Nombre	Latitud Norte		Longitud Oeste		Altitud
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	msnm
Volcán La Malinche (Matlalcuéyatl)	19	14	98	2	4,420
Cerro Nanahuachi	18	52	98	15	2,500
Cerro Tepozuchitl	19	1	98	10	2,300
Cerro Tlanaxcaso	18	59	98	9	2,260
Cerro El Mirador	18	55	98	12	2,180
Cerro Toluquilla	18	55	98	9	2,160
Cerro Gordo	18	51	98	10	2,100
Cerro Amalucan	19	3	98	8	2,300

Al norte la zona más alta del municipio llega a los 4420 msnm. Su topografía está constituida por una meseta con cañadas labradas por las corrientes que descienden del volcán La Malinche el cual surge en el período Oligo-Miocénico (DEMAT 1978); su estructura se caracteriza por materiales piro-fragmentación de brecha y aglomerado volcánico empacados por gravilla, arena y piedra pómez, así como coladas de tipo basáltico andesítico. Existe un deterioro por efecto de agentes meteóricos, lo que origina un depósito de materiales constituido por boleos, arena y limo y en menor proporción arcilla (proluviales).

Al sur del municipio se ubica el cerro Nanahuachi que tiene una altitud de 2500 msnm, un clima templado y en su ladera norte tiene un reducto de bosque de encino y extensas áreas

de pastizal. su unidad de calizas del Cretácico Superior y andesitas del Terciario Superior, quedaron cubiertos por brechas volcánicas básicas y andesitas Cuaternarias. Formando parte de la Sierra del Aguacate y de la Sierra del Tentzo. La zona presenta un paisaje típicamente volcánico.

Al este, los cerros de Loreto y Guadalupe, Amalucan y Chachapa que pertenecen a un mismo sistema de formación los cuatro cerros, correspondiendo a zonas de fracturas de emisión las cuales originaron derrames de basaltos andesítico en forma de coladas de poca intensidad pero bien consolidadas, las cuales fueron cubiertas en un evento posterior por materiales volcánicos finos como cenizas, arenillas y limos, formando lo que actualmente se conocen como tepetates.

Al sureste pertenecen el cerro del Tepozúchil y el de Toltepec que forman parte de un evento sedimentario a escala continental que se efectuó en el Mesozoico, formando espesores importantes de rocas calizas, estratificadas y plegadas, las cuales fueron cubiertas en buena parte por el evento ígneo del Cenozoico, de donde emergieron estratos volcánicos de importancia.

Y al Sur la Sierra del Tentzo, donde predominan los cerros: Nanahuachi, El Cuezco, Gordo y Cuaxinca, siendo su morfología de lomas, su unidad de calizas del Cretácico Superior y andesitas del Terciario Superior, quedaron cubiertos por brechas volcánicas básicas y andesitas Cuaternarias.

- Características del Relieve:

Acerca de los tipos de Relieves con los que se cuenta en el Municipio de Puebla, Estado de Puebla, se encuentran principalmente las Sierras y las Llanuras, entre las que destacan: Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados, Sierra volcánica de laderas tendidas, Sierra volcánica de laderas tendidas con lomerío, Llanura de piso rocoso o cementado y Llanura aluvial con lomerío. El tipo de Relieve específico con el que se cuenta en el predio del **Proyecto** es el de Llanura de piso rocoso o cementado, tal como se observa en la siguiente imagen.

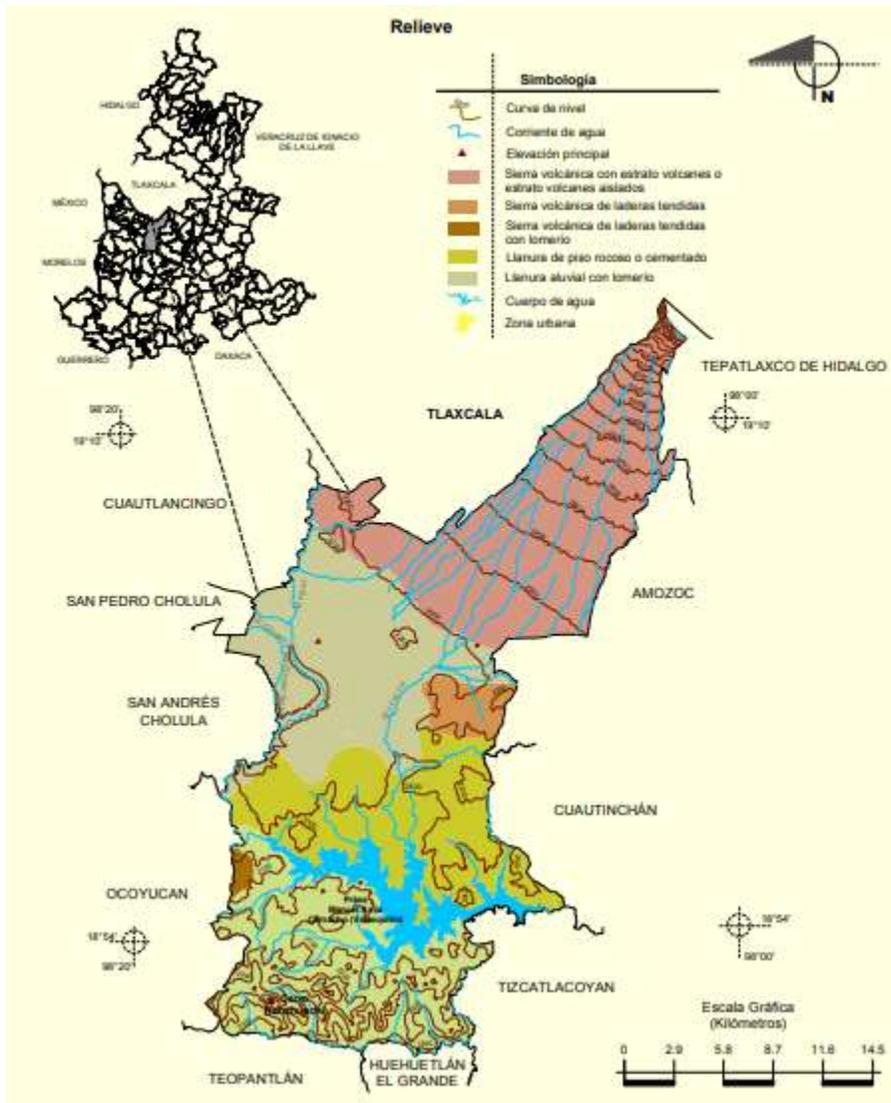


IMAGEN 22. Relieve del Municipio de Puebla, Estado de Puebla. INEGI.

- Presencia de fallas y fracturamientos:

Dentro de los riesgos geológicos destacan las fallas y fracturas dentro del municipio, al respecto es necesario resaltar que actualmente existen varias referencias en las que no se reportan fallas activas o que presenten condiciones de anormalidad, sin embargo a partir de la vulnerabilidad existente, la compleja distribución de suelos y rocas (principalmente de origen calcáreo en el centro del municipio) además de su propensión a riesgo, es necesario realizar una evaluación de los diferentes tipos de estudios geotécnicos o geofísicos para comprobar fielmente las fallas activas. La escasa información disponible respecto al tema obliga a las instancias oficiales a considerar al fenómeno de fallamiento y fracturamiento en el municipio

con un nivel de peligrosidad alto. En Puebla destacan dos estructuras geológicas que cruzan la ciudad y que se intersectan en el sur, La Malinche que corre de noreste y suroeste y la fractura Valsequillo que va en dirección noroeste a sureste. Adicionalmente existen en Puebla las fallas Rancho Colorado-La Paz-Agua Azul; La Malinche-La Paz; Loreto-Guadalupe-Amalucan; el Chinguiñoso; la del Tepozúchitl y San Bartolo.

- Susceptibilidad de la zona a:

Sismos.

En cuanto a sismos, y de acuerdo al Servicio Sismológico Nacional, la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, estas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, ni se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. Las zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones, pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad (SSN, 2014).

En este sentido y a nivel nacional, el Municipio de Puebla se encuentra ubicado en una zona clasificada como B, penesísmica, en lo general los sismos no son frecuentes y su impacto es mediano. Sin embargo, a escala local Chávez-García, F.J., Cuenca, J., Lermo, J. y Mijares, H. (1995) presentan una microzonificación sísmica de la Ciudad de Puebla en donde identifica zonas de amplificación de un sismo a partir de las características geológicas y de suelo. En este sentido las zonas de mayor amplitud sísmica que implican riesgos para la población, se localizan hacia el poniente de la Ciudad, disminuyendo progresivamente hacia La Malinche y el Serrijón de Amozoc al presentarse condiciones de mayor estabilidad del suelo.

De igual manera, el Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales (CUPREDER) realizó un estudio para la elaboración de una nueva microzonificación sísmica

de la ciudad identificando tres zonas en donde el nivel de peligro va de bajo a alto. Al respecto la zona central y poniente del municipio se identifican como zonas de peligro alto, disminuyendo hacia La Malinche, el Serrijón de Amozoc, Valsequillo y la Sierra del Tentzo (H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla., 2013).



IMAGEN 23. Regionalización Sísmica de la República Mexicana. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

Actividad Volcánica.

Para el caso de Puebla solamente el volcán Popocatepetl después de setenta años de inactividad, le representa una amenaza porque se notó un paulatino incremento en su actividad fumarólica, que reinició desde hace 17 años, tiempo en las que ha tenido etapas efusivas y explosivas asociadas con el crecimiento y destrucción de domos de lava en el interior de su cráter. Sus cenizas han alcanzado a la ciudad de Puebla y de México y poblaciones incluso más distantes como Querétaro y Veracruz.

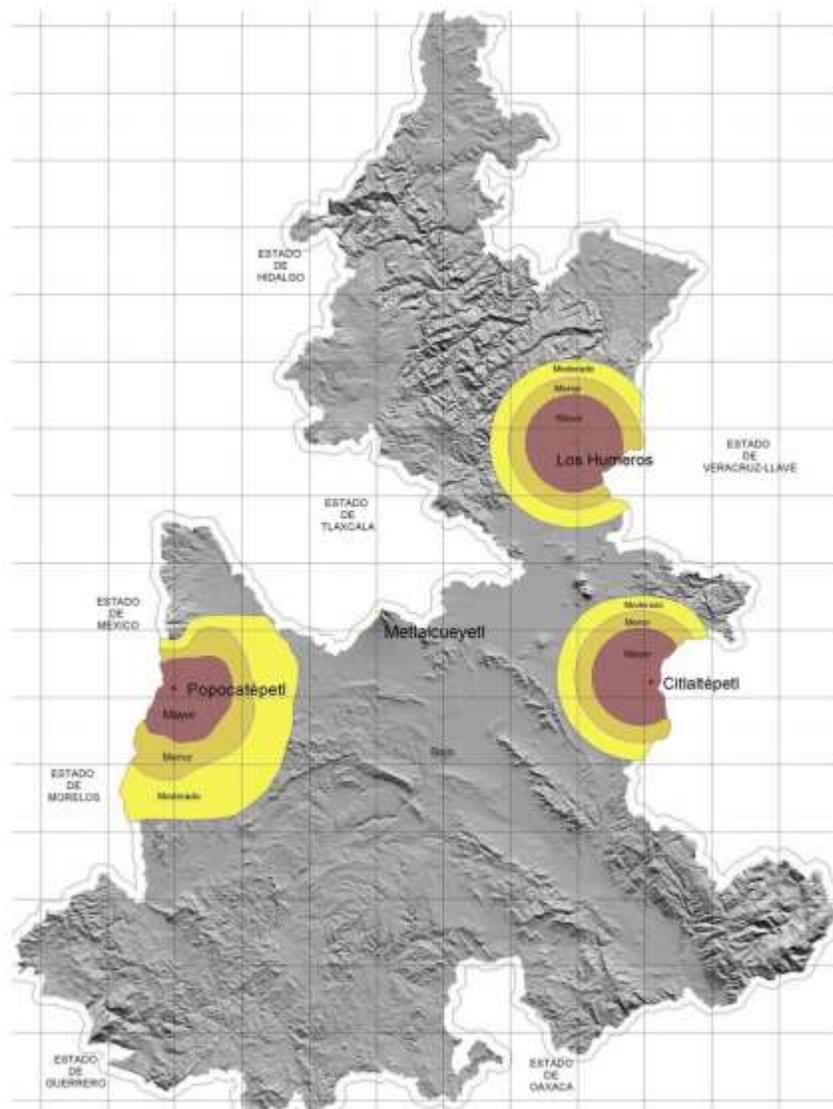


IMAGEN 24. Mapa de Riesgo Volcánico del Estado de Puebla. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

En las inmediaciones del municipio de Puebla se encuentran algunos cuerpos volcánicos aislados que corresponden a las elevaciones más importantes del área a menos de 40 km al poniente de la ciudad de Puebla, se ubican los volcanes Iztacihuatl y Popocatepetl.

Los volcanes Popocatepetl e Iztacihuatl están en la categoría de activos por parte del CENAPREP y son los que podrían afectar a los habitantes del municipio afortunadamente el Iztacihuatl casi no registra actividad y *“La actividad del volcán Popocatepetl iniciada en diciembre de 1994 se ha caracterizado por la ocurrencia de exhalaciones y explosiones*

acompañadas por emisiones de ceniza, y a partir de marzo de 1996, por la formación y destrucción de domos de lava. De esta fecha a abril de 2003 se emplazaron 27 domos de lava en el interior del cráter. Desde mayo de 2003 hasta aproximadamente junio de 2005 la actividad del Popocatépetl se redujo marcadamente, pero a partir de julio de 2005 se reinició la actividad de emplazamiento y destrucción de domos, habiéndose emplazado en ese periodo otros 10 domos. A grandes rasgos, puede decirse que cada emplazamiento de domo ha sido precedido y acompañado por sismos volcanotectónicos y señales de tremor armónico y espasmódico. Durante el emplazamiento y crecimiento de los domos se presentan frecuentemente exhalaciones de vapor de agua, gases y pequeñas cantidades de ceniza, que acompañan el degasamiento del domo y su solidificación. En prácticamente todos los casos los episodios de emplazamiento de domos han culminado con eventos explosivos de destrucción. En términos muy generales se ha notado una relación directa entre la intensidad de las explosiones y las tasas de crecimiento de los domos. Sin embargo, no todos los domos han sido destruidos, ya que a veces el crecimiento de uno ha cubierto simplemente a los anteriores, con lo que el volumen interno del cráter principal ha ido disminuyendo lentamente.

A futuro puede esperarse que continúe este tipo de actividad, aunque no puede descartarse un incremento en la velocidad de emplazamiento y tamaño de los domos, con el consecuente incremento en el nivel de explosividad de las erupciones de destrucción de los mismos.

Los domos emplazados a partir de la erupción mayor de enero de 2001 se han mantenido circunscritos al cráter dejado por dicha erupción, y se ha mantenido un equilibrio entre el volumen de lava emplazado durante el crecimiento de los domos y el volumen desalojado durante las etapas explosivas de destrucción. Sin embargo, si la tasa de crecimiento de los domos se incrementara, no se puede descartar que el nivel de éstos superara la altura del labio inferior del cráter, en cuyo caso se podría presentar un escenario de desbordamiento del domo, que se vería acompañado por el emplazamiento de un derrame de lava y la producción de flujos piroclásticos al derrumbarse el frente del derrame.

Es importante también vigilar el sector sureste del Popocatepetl, en particular con la aparición de la Boca Sureste, cuya actividad puede debilitar ese flanco del volcán.” (CENAPRED, Historia de la Actividad del Volcán Popocatepetl. 2012).

Deslizamientos.

Respecto a deslizamientos de tierras, por las características geomorfológicas y geológicas que se presentan en el municipio de Puebla los deslizamientos son muy poco probables. De acuerdo al Atlas de Riesgos del Municipio, el territorio tiene peligrosidad baja en hundimientos, sin embargo aún se están realizando análisis y evaluación del peligro (H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla., 2013).

Inundaciones.

Las lluvias en el municipio suelen ser intensas en periodos máximos de lluvia, entre los meses de julio a septiembre lo que provoca riesgo de desbordamientos de ríos, arroyos y algunas barrancas provocando deslaves e inundaciones. En los últimos años el peligro se ha incrementado ya que los torrentes frecuentemente son bloqueados por basura.

El río Atoyac es la corriente más peligrosa que cruza la ciudad de Puebla puede producir una avenida de grandes volúmenes de agua causando inundaciones en sus riberas cercanas.

Por su parte, el río Alseseca, sus primeras aguas son de carácter torrencial y proceden de la vertiente noroeste de La Malinche, resultado de las aguas de las barrancas de Tlaloxtlac, Manzanilla y Tlanixahuatl; aguas abajo, al margen derecho se le unen aguas de las barrancas Mixactlatl, San Diego y La Mora, hasta desembocar en la Presa Manuel Ávila Camacho. En los últimos años ha representado un riesgo importante por desbordamiento, aunque esto se debe al diseño de la infraestructura vial en sus alrededores, la proliferación de asentamiento irregulares y la modificación de su cauce.

c) Suelos

- Tipos de suelo:

El sistema de clasificación de suelo FAO/UNESCO-1970, modificado por la Dirección General de Geografía y quedan distribuidos de la siguiente forma (PDUSMP 2007):

Cambisol eútrico asociado con litosol de textura gruesa (Be+1/1) con fase dúrica profunda. Son suelos adecuados para las actividades agropecuarias con rendimiento moderado o bueno, según la fertilización a que sea sometido. Por ser arcillosos y pesados, tienen problemas de manejo. Esta unidad de suelo se ubica en grandes extensiones en la ladera baja de La Malinche, llanos del Norte y noroeste del municipio de Puebla, declive norte y sur de la Sierra de Amozoc, sureste de la depresión de Valsequillo, cerro Del Marqués, Amalucan, Loreto y Guadalupe y algunos sectores de la ribera del Río Atoyac y Alseseca.

Cambisol vértico asociado con fluvisol eútrico de textura gruesa (Be+Je/1). Tienen en los horizontes superiores un contenido de arcilla de alrededor de 30 % y en caso que falte la capa aluvial muestran un sistema de grietas en la época de sequía. Los cambisoles vérticos son suelos con rendimiento agrícola de medio a altos, sin embargo, estos suelos no son cultivables en la época de sequía. Cubren una extensa área de la ladera inferior de La Malinche entre el Cerro de Amalucan y Santa María Xonacatepec.

Cambisol cálcico (Bk), son suelos con rendimiento agrícola de rendimiento alto, moderadamente alcalinos, en los cuales se encuentra una capa sub-superficial con acumulación de carbonatos de calcio. Éste elemento se encuentra en cantidades muy altas, lo mismo que el magnesio, saturando las partículas de intercambio de suelo, mientras que el potasio se encuentra en cantidades moderadas. Éste tipo de suelo cubre el noroeste de la depresión de Valsequillo.

Regosol eútrico asociado con fluvisol eútrico de textura gruesa (Re+Je/1) con fase pedregosa. Son suelos formados por material suelto que no sea aluvial reciente, en este caso son cenizas volcánicas; su uso varía según su origen, muy pobres en nutrientes casi infértiles. Estos suelos se localizan principalmente en las laderas y en la cima del volcán de La Malinche; presentan fase lítica profunda (fragmentos de roca o tepetate menores de 7.5cm. de diámetro en el suelo). También se presenta en áreas aisladas de la Sierra del Tentzo, Cerro de San Juan y en el área ubicada entre la Concepción la Cruz y el Río Atoyac.

Regosol calcárico (Rc), el origen de estos suelos es residual y coluvial, son muy parecidos al material del que se originan, su color es gris o pardo, presentan una escasa cubierta de materia orgánica. Su fertilidad es moderada y se ve limitada por el lecho rocoso que se encuentra a menos de 50 cm. Es un suelo granular suelto y fértil, se ubica al extremo suroeste del municipio de Puebla.

Vertisol pélico asociado con fluvisol eútrico de textura fina (Vp+Je/3). Son suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan por lo que son de tipo expansivo. Presentan dificultades para su labranza, pero con manejo adecuado son aptos para una gran variedad de cultivos; si el agua de riego es de mala calidad pueden salinizarse o alcalinizarse, su fertilidad es alta. Este tipo de suelo se encuentra al sur del municipio, entre los Ríos Chinguiñoso, Atoyac, Alseseca y la Presa de Valsequillo; en las riberas del Atoyac desde Xilotzingo hasta el cruce con el ferrocarril Puebla-San Martín Texmelucan.

Rendzina asociado con Castañozem háplico de textura media (E+Kh/2) con fase petrocálcica. Son suelos con un horizonte A-mólico que contiene material calcáreo o recubre directamente rocas de contenido calcáreo con más de un 40 % de carbonato de calcio; son de fertilidad alta, altamente orgánica y adecuada para las actividades agropecuarias. Son de color gris muy oscuro o negro. Esta unidad se presenta en la zona centro del municipio de Puebla, así como en la Sierra del Tentzo.

Feozem háplico (Hh), son suelos profundos con una capa superficial enriquecida con materia orgánica, son de color pardo oscuro o gris en la parte superficial, y cambian a pardo amarillento o pardo rojizo a medida que aumenta la profundidad. La textura que domina es la de migajón arcillo arenoso, son ligeramente alcalinos. En general son suelos con alto rendimiento agrícola, se localizan en los márgenes del Río Zapatero, así como el suroeste de la depresión de Valsequillo.

Fluvisol eútrico asociado con Planosol eútrico de textura gruesa (Je+We/1) con fase dúrica. Son suelos de sedimentaciones aluviales recientes que no poseen otros horizontes que el A-

ótrico. Esta unidad es apta para cualquier tipo de cultivo agrícola. Comprende la zona norte del municipio.

Fluvisol eútrico de textura gruesa (Je/1) con fase gravosa, son suelos granulares sueltos que se localizan en Santa María Xonacatepec y San Miguel Espejo, así como en toda la ladera inferior y superior de La Malinche.

Litosol (L), son suelo muy poco profundos, menor de 10 cm. de espesor, muy susceptible a la erosión, se debe esta característica en gran parte a las condiciones topográficas de las zonas donde se desarrollan, pues las pendientes abruptas no permiten la acumulación de las partículas del suelo a medida que éstas se forman; además, las condiciones climáticas y la vegetación no han tenido gran influencia en el intemperismo de las rocas de las cuales se originan. Ocupa gran parte del macizo rocoso de La Malinche.

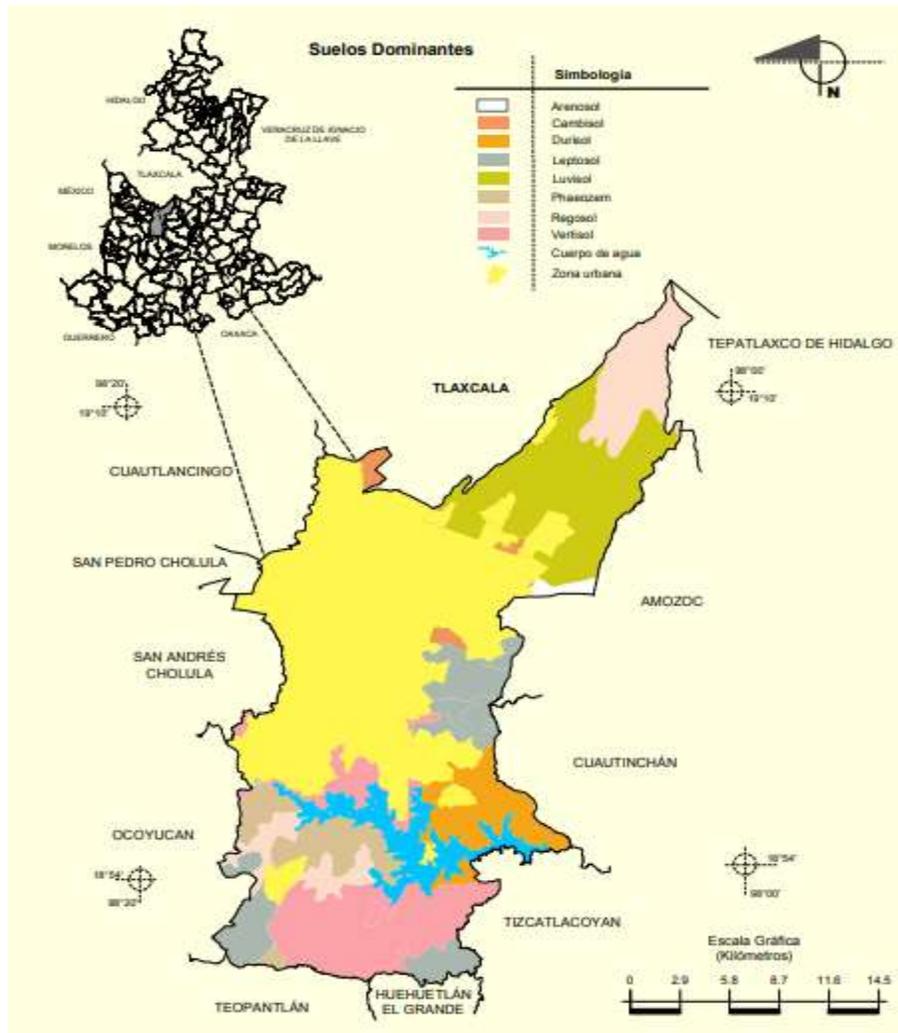


IMAGEN 25. Tipos de Suelos del Municipio de Puebla, Estado de Puebla. INEGI.

d) **Hidrología superficial y subterránea**

- Agua superficial:

Ríos y arroyos.

En el territorio del municipio confluyen la Subcuencas Río Atoyac-San Martín Texmelucan, Río Alseseca, Presa Manuel Ávila Camacho y Atoyac-Balcón del Diablo, y que en conjunto con la Subcuenca Río Zahuapan proveniente de Tlaxcala, representan la zona que da origen al Río Balsas (INEGI, 2010b). En este sentido, cruzan al territorio tres ríos de forma natural, el Atoyac, San Francisco y Alseseca.

El Atoyac nace en la vertiente oriental del Iztaccíhuatl, se forma con las vertientes de los ríos Temixco, Ajejela y Jilotepec, surca el valle de San Martín Texmelucan, delimita con el sur del

valle de Nativitas, en cuyo extremo sureste se une con el río Zahuapan, dando forma plena al río Atoyac, al que en su curso confluyen los arroyos Papalotla, Atlacamonte y San Jerónimo de territorio tlaxcalteca y el (antes) río San Francisco al suroeste de la ciudad de Puebla.

El río Atoyac tiene un recorrido de norte a sur por el límite occidental del municipio de 35 km. desde la autopista México-Puebla con alguna sinuosidad, para desembocar en lo que fue el estrecho cañón denominado Balcón del Diablo, hoy el Vaso de Valsequillo, con un caudal medio de 3,883 l/s (DOF, 6 de julio de 2011) debido a las aportaciones de aguas residuales que recibe de los colectores y barrancas del Conde y Honda; del Río San Francisco en su margen izquierda y de los arroyos Prieto, Rabanillo y Zapatero por la margen izquierda (IMPLAN, 2013).

El río San Francisco, hoy entubado, proviene de los escurrimientos de La Malinche; corre franco de norte a sur cruzando la ciudad. Su recorrido es de 8.5 km. desde La Malinche hasta su contacto con el río que tributa. En su curso se le une el arroyo Xonaca, hoy también entubado. Vierte sus aguas al río Atoyac a la altura de la colonia de San José Mayorazgo. Entre el tiempo de su entubamiento y hasta mediados de la última década del siglo XX, fue causa de frecuentes inundaciones anuales, que se solventaron con diferentes obras.

De forma natural el río Alseseca es intermitente de caudal bajo. Nace de las barrancadas de La Malinche, al inicio recorre de norte a sureste, pero encuentra obstáculo con el Serrijón de Amozoc, por lo que la corriente lo vadea de oriente a poniente y a su término circunda al cerro de Tepoxúchitl para de ahí descender franco hacia el sur en pendiente ligera, hasta desembocar a medio espejo del Vaso de Valsequillo. Sus tributarios son las barrancas Chahuenvenga, Tlaxocoxtepetl, Tlanixahuatl, San Diego – Los Álamos, Xaltonatla, la Pila, Manzanilla, Techichila, Mixactlatl (IMPLAN, 2013), su recorrido es de 12 km. Su contacto con la Barranca de Manzanilla, justo cuando cambia de dirección al sur hace la desembocadura muy peligrosa.

Adicionalmente existen en el territorio municipal corrientes intermitentes; de La Malinche sobresalen El Conde, Xaltonatl, El Muerto y Tototzina; y del Tentzo el Chorro de Agua. En

temporada de lluvias las corrientes intermitentes de La Malinche provocan inundaciones eventuales al norte de la ciudad de Puebla por causa de la erosión pluvial en las laderas en donde hay barrancas de más de 15 metros de profundidad. Así mismo, los manantiales relevantes son Agua Azul, La Paz, Rancho Colorado, San Carlos, San Sebastián y Paseo Bravo (IMPLAN, 2013).

Lagos y lagunas.

En el municipio se reconocen cuerpos lagunares en operación como vasos reguladores de las corrientes y escurrimientos, al respecto se identifican la Laguna de Chapulco, Laguna de San Baltazar, Laguna del Parque Revolución Mexicana, Laguna de Ciudad Universitaria, Laguna de Amaluquilla, Laguna del Parque del Arte y la Laguna de Agua Santa, varias de ellas recuperadas para usos recreativos y espacios verdes de sus alrededores (IMPLAN, 2013).

Por su parte el Vaso de Valsequillo es un prominente lago artificial originado por la presa Manuel Ávila Camacho, cuyo polígono mide cerca de 30 km², su cortina es de 85 metros de altura y más de 400 metros de longitud. Tiene capacidad para almacenar 400 millones de metros cúbicos de agua. Hasta el año 2010 su volumen almacenado fue de 308.28 millones de metros cúbicos de agua y sus aguas se usan predominantemente para irrigar 21,804 hectáreas del distrito de Riego de Valsequillo, que se extiende desde el Valle Tepeaca-Tecamachalco hasta Tlacotepec, cercano a la ciudad de Tehuacán. Técnicamente el vaso se acerca al cumplimiento de su vida útil, ya que acumula sedimentos y junto con las aguas pluviales recibe las aguas servidas del sistema urbano Poblano-Tlaxcalteca que el conjunto de redes de drenaje y plantas de tratamiento no han podido resolver (CONAGUA, 2012).

Desde su construcción la Presa de Valsequillo ha significado un sitio de importancia ambiental para el municipio y actualmente para la ciudad. Representa aún un atractivo turístico, principalmente en su zona poniente en donde presenta menores niveles de contaminación y puede considerarse un ecosistema acuático funcional. Actualmente tanto el vaso de la presa como su zona de influencia es considerado un área natural protegida de jurisdicción estatal, la cual está incluida en la lista de RAMSAR por ser un humedal de importancia como corredor biológico y proveer refugio temporal a 97 especies de aves migratorias, que representa el 42%

del total de especies de aves en el sitio. Este reconocimiento internacional, le otorga al Humedal de Valsequillo una relevancia mayor en cuanto a su conservación y restauración (<https://rsis.ramsar.org/ris/2027> consultado el 15 de noviembre de 2014).

- Agua subterránea:

El municipio se encuentra sobre el Acuífero del Valle de Puebla que comprende en forma total o parcial, los municipios de Amozoc, Calpan, Chiantzingo, Coronango, Cuautinchán, Cuautlancingo, Domingo Arenas, Huejotzingo, Juan C. Bonilla, Nealtican, Ocoyucan, Puebla, San Andrés Cholula, San Felipe Teotlancingo, San Gregorio Atzompa, San Jerónimo Tecuanipan, San Martín Texmelucan, San Matías Tlalancaleca, San Miguel Xoxtla, San Nicolás de los Ranchos y San Pedro Cholula (DOF 28 de agosto de 2009).

En el Acuífero Valle de Puebla se pueden distinguir verticalmente un sistema de tres acuíferos denominados superior, medio y profundo. El acuífero superior está caracterizado por buena calidad de sus aguas y el medio por contener aguas sulfurosas, a mayor profundidad geológicamente se define un acuitardo y un tercer acuífero antes del basamento geohidrológico (DOF 28 de agosto de 2009).

El acuífero se alimenta principalmente de las filtraciones de las partes altas y medias de La Malinche (a partir de filtración de lluvias) y la Sierra Nevada (por el deshielo de glaciares) de las que se forman corrientes subterráneas que sostienen a los acuíferos alto y medio (DOF 28 de agosto de 2009). Para el caso del municipio la principal provisión son las corrientes subterráneas de La Malinche, que son cortadas por el dique basáltico de Amalucan, Loreto y Guadalupe, lo que hace aflorar veneros al norte del Municipio a profundidades que fluctúan entre los 8 y 25 metros, de ahí la importancia de la conservación y restauración de áreas forestales con cobertura vegetal cuenca arriba para garantizar la capacidad del suministro (IMPLAN, 2013).

4.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Serie V de INEGI (2013), identifica un total de 19 usos de suelo en el municipio con siete unidades de vegetación natural en diversos grados de perturbación. Con base en esta información y a partir de imágenes de satélite y fotografías aéreas se realizó un trabajo de fotointerpretación para delimitar el área urbana actual, las superficies y porcentajes del territorio municipal se presentan en la siguiente tabla.

TABLA 27. Vegetación y usos de suelo en el municipio de Puebla, Estado de Puebla. PDUSP.

No.	Descripción	Número de hectáreas	Participación
1	Zona urbana	24,021,58	43,15%
2	Agricultura de temporal anual	12,386,71	22,25%
3	Pastizal inducido	8,863,72	15,92%
4	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	4,550,74	8,17%
5	Cuerpo de agua	2,637,05	4,74%
6	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	1,176,97	2,11%
7	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	705,16	1,27%
8	Bosque de oyamel	447,75	0,80%
9	Bosque de encino	350,45	0,63%
10	Bosque de pino	188,85	0,34%
11	Bosque de encino-pino	142,28	0,26%
12	Agricultura de riego anual y semipermanente	106,87	0,19%
13	Pradera de alta montaña	65,18	0,12%
14	Sin vegetación aparente	22,55	0,04%
15	Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	4,01	0,01%
16	Bosque de pino-encino	1,66	0,00%
Total		55,671,52	100%

Como puede observarse, la agricultura de temporal ocupa el 22.2 % del total del municipio, las zonas urbanas cubren aproximadamente 43.1 % y los pastizales inducidos el 15.9 %, en base a lo anterior es posible señalar que 81.3 % de la superficie total presenta una cobertura antropogénica del territorio, por lo que excluyendo el cuerpo de agua de Valsequillo, la vegetación natural ocupa 13.7 % del territorio, que además presenta diversos grados de perturbación. En términos generales, la vegetación en buenas condiciones de conservación y sin rasgos aparentes de perturbaciones severas apenas ocupa 2% del territorio municipal, por lo que representa un recurso limitado que requiere acciones inmediatas de conservación y restauración, tomando en cuenta su importancia como generador de diversos servicios ambientales, especialmente la recarga del acuífero.

En este sentido, y de acuerdo a INEGI (2013), los bosques primarios de pino asociados con encino se limitan a las zonas de mayor altitud de La Malinche. El bosque primario de encino y en asociación con pino se localiza también en la ladera alta de La Malinche, además del Serrijón de Amozoc en barrancas y cañadas poco accesibles. El bosque primario de oyamel se limita a las cañadas prominentes y de gran altitud en La Malinche, obedeciendo a efectos de altitud y humedad.

Se reconocen amplios espacios de pastizales generalmente inducidos para pastoreo que se distribuyen desde la cima de La Malinche, en amplias franjas del serrijón de Amozoc, sobre la ribera de la Presa Valsequillo, en donde también se encuentran áreas erosionadas, y hacia el pie de monte de la Sierra del Tentzo en combinación con parcelas agrícolas. La distribución de pastizales, especialmente en La Malinche y el Serrijón de Amozoc ilustran el impacto que ha generado la expansión de las áreas agrícolas y las actividades de pastoreo extensivo en la degradación de los ecosistemas.

Es necesario resaltar la distribución tan extensa que tiene la vegetación secundaria en el municipio que está conformada por vegetación en estado arbóreo y arbustivo para el caso de mayor degradación. La vegetación secundaria arbórea de bosque de encino se ubica en el límite oriental de la Presa de Valsequillo iniciando en la cañada Balcón del Diablo. La vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino ocupa la mayor parte de la Sierra del Tentzo que le corresponde al municipio y que coincide con las zonas núcleo de esta Reserva Estatal. Esta área resulta de importancia, ya que a pesar de que INEGI (2013) la cataloga como una zona con perturbación, es la mayor extensión con ecosistemas naturales con la que aún se cuenta.

Por su parte, la vegetación secundaria de bosque de encino en asociación con pino se encuentra exclusivamente en las laderas de mediana altitud de La Malinche e indudablemente significan áreas con altos grados de perturbación. De igual forma, la vegetación secundaria de bosque de pino es propia de La Malinche y en altitudes un poco mayores a la vegetación anterior.

Las zonas agrícolas, mayoritariamente de temporal, se extienden desde las altitudes medias de La Malinche hasta encontrarse con el avance de la zona urbana al norte del municipio; y hacia el sur por las inmediaciones de la Presa de Valsequillo hacia las localidades de

Azumiatlá, San Francisco Totimehuacán, San Pedro Zacachimalpa, Santo Tomás Chautla, San Baltazar Tetela, Los Ángeles Tetela y el Oasis Valsequillo.

En la cima de La Malinche, justo antes de las formaciones rocosas que coronan al volcán, es posible encontrar pastizales y zacatonales de alta montaña, que presentan especies adaptadas a condiciones de bajas temperaturas, alta radiación solar y desecación. Es un ecosistema frágil, pero inaccesible a perturbaciones de origen antropogénico.

Al respecto, la zona urbana en conjunto con asentamientos humanos ocupa 24,021 hectáreas, abarcando las zonas de menores pendientes del valle poblano-tlaxcalteca, con una dinámica de expansión considerable, que representa altos costos ambientales, sociales y económicos.

Es importante mencionar que no existen elementos de flora enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, en la zona en la que se encuentra ubicado el predio del proyecto, debido a que la misma se encuentra totalmente urbanizada.

a) Fauna

Es indudable que el municipio representa un espacio en el que confluyen componentes muy variados con un predominio e influencia mayúscula de su área urbana, no sólo a nivel municipal sino también a escala metropolitana; a pesar de esto, el territorio presenta valor ecológico en áreas puntuales y es contenedor de importante biodiversidad.

Al respecto, se tienen registrados en el municipio un total de 108 especies de invertebrados (51 % del total del estado), 8 especies de anfibios, 36 tipos de reptiles (19 % del total del estado), 242 especies de aves (40 % del total del estado), 97 especies de mamíferos (60 % del total del estado) y 18 especies de peces (40 % del total del estado). Incluso en términos paleontológicos, el municipio es relevante, se sabe que en el territorio existieron por lo menos 18 especies de megafauna pleistocénica, y que representa 60% de la del estado (Hernández, J., Jiménez, F. J., Mendoza R., 2013).

Con respecto a la presencia de mamíferos, principalmente de los órdenes Rodentia (roedores) y Chiroptera (murciélagos). En las áreas rurales y periurbanas aún se encuentran el cacomixtle

(*Bassaricus astutus*), tlacuaches (*Didelphis virginia*), el ratón ciervo (*Peromyscus maniculatus*) y la comadreja (*Mustela frenata*). Ya en áreas forestales y pastizales se aprecia la ardilla gris mexicana (*Sciurus aureolaste*), el ardillón mexicano (*Spermophilus mexicanus*), el tejón (*Nasua narica*), murciélagos como *Dermanura azteca*, *Leptonycteris curasoae* y *Myotis californicus*; conejos como el de monte (*Slivilagus cunicularis*) y el conejo castellano (*Slivilagus floridanus*) (Ibíd).

Dentro de los artrópodos presentes en el municipio se tiene el recuento de 62 especies, comprendidas en once familias y nueve órdenes (Hernández, et. al., 2013), sin embargo el conocimientos sobre este grupo de animales aún es incompleto, la información con que se cuenta es la proporcionada por la escuela de biología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Los más abundantes son los órdenes Coleóptera (escarabajos), Díptera (moscas y mosquitos), Hemíptera (chinchas), Lepidoptera (mariposas y polillas), Odonata (libélulas) y Ortóptera (chapulines, saltamontes, langostas y grillos) (Ibíd).

El grupo que comprende tanto a insectos como a arácnidos es de importancia ecológica sustancial debido a sus labores de polinización y al control biológico sobre otros artrópodos que pueden ser plagas; ellos dependen de la conservación de la vegetación como nichos ecológicos; para las mariposas el bosque de encino es de suma importancia, para la libélulas los cuerpos de agua son esenciales, los pastizales para los chapulines y grillos; y aunque todos ellos tienen una gran capacidad de adaptación, la perturbación de ecosistemas reduce su diversidad.

Con respecto a reptiles y anfibios (herpetofauna) se reconoce en el municipio un total de 44 especies de este grupo, es decir 8 anfibios y 36 reptiles. Dentro de los anfibios destacan las ranas (Orden Anura) y las salamandras (Orden Caudata), los reptiles más abundantes son las serpientes y lagartijas (Orden Squamata) como varias serpientes de cascabel (*Crotalus* spp), la lagartija espinosa (*Sceloporus bicanthalis*) y el camaleón de cola corta (*Phrynosoma braconnieri*), aunque en el municipio aún se registra una especie de tortuga (*Kinosternon integrum*) (Ibíd).

Las aves son abundantes en el municipio, se reconoce la existencia de 242 especies comprendidas en 20 órdenes y 51 familias de las que la mayoría pertenece al grupo de aves de percha (gorriones, calandrias, trogloditas y formas afines), de las cuales 76 son migratorias

invernales, 25 transitorias y 141 residentes. Según clasificaciones de CONABIO se han registrado 17 especies de aves endémicas de México y 16 especies semiendémicas o cuasiendémicas. También se han registrado once especies de aves con estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ocho especies con protección especial y tres amenazadas), y tres especies consideradas casi amenazadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (*Contopus cooperi*, *Xenotriccus mexicanus* y *Vireo bellii*) (Mendoza, R., Rose-Burney, J., Jiménez, F., Escobar, V. 2012).

Contrario a otros grupos de animales, muchas especies de aves residen en los espacios urbanos encontrando nichos en árboles de camellones, parques y jardines, aunque la mayoría prefiere espacios con menos ruido y contaminación, por lo que es posible apreciarlos sin mayor dificultad; sin embargo otras especies dependen de un delicado equilibrio ecológico en los ecosistemas para su permanencia, como es el caso de gavilanes, halcones y aves migratorias. En el municipio aún es posible apreciar garzas, colibrís, golondrinas, patos, cercetas, zopilotes, aguilillas, codornices, palomas, tórtolas, lechuzas, correcominos, carpinteros, mirlos, chipes, gorriones, jilgueros, pinzones y otros más (Ibíd).

Finalmente, es necesario mencionar que debido a la degradación de los cuerpos de agua en el municipio, la presencia de ictiofauna (peces) nativa es casi nula. Históricamente se tiene el registro de la existencia de especies propias de la cuenca del Río Balsas como la carpita azteca (*Notropis sallaei*) y el guatopote listado (*Heterandria jonessii*), sin embargo en los cuerpos de agua donde se lleva a cabo la cría de peces, estos son especies introducidos (Hernández, J., Jiménez, F. J., Mendoza, R., 2013).

Por otro lado, es importante recalcar, como se ha hecho anteriormente, que no existen elementos de fauna enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, en la zona en la que se encuentra ubicado el predio del proyecto, debido a que la misma se encuentra totalmente urbanizada.

4.2.3 Paisaje

De acuerdo con lo establecido en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla, emitido por el H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla y publicado en el periódico oficial del estado de Puebla en fecha de 02 de mayo de 2016, El entorno del Municipio de Puebla ha sido históricamente propicio para la localización urbana, y recientemente mantiene un crecimiento urbano dinámico desde hace 50 años alentado por su desarrollo económico y la inmigración campo-ciudad que caracteriza a las principales ciudades del país. El crecimiento de la ciudad ha provocado cambios y un marcado deterioro de sus ecosistemas originales, ha disminuido la productividad de sus agroecosistemas tradicionales, ha propiciado la contaminación de los cuerpos de agua, amenaza la calidad del aire y la disminución de la calidad ambiental urbana; lo cual, pone en entredicho la sostenibilidad del sistema urbano no sólo del municipio, sino de toda la región metropolitana.

- Unidades de Paisaje:

El concepto de unidades de paisaje se encuentra ampliamente distribuido y aceptado en los análisis geográficos de diversa índole, ya que ayuda a identificar, a partir de un análisis espacial, las interacciones que se presentan en el territorio a fin de clarificar la problemática existente, realizar una mejor integración de la información y elaborar propuestas de gestión territorial. Al respecto el paisaje es comprendido en un doble sentido físico en que se describe la secuencia sobre el territorio del conjunto roca-relieve-suelo, cuya tasa de cambio en el tiempo es baja o muy baja y el otro que relaciona el predominio bioclimático y del uso del suelo, cuyo dinamismo involucra distintas escalas temporales” (Mendoza, E., Plascencia, H., Alcántara, C., Rosete, F., Bocco, G., 2009) Las unidades de paisaje demarcan operativamente las diferencias ambientales del territorio. Para el programa las unidades identificadas son las siguientes: Malinche, Valle de Puebla, Serrijón de Amozoc, Depresión de Valsequillo, Pie de Monte y Sierra del Tentzo. A continuación, se describe la Unidad de Paisaje en la que se encuentra el predio del **Proyecto**, dentro del Municipio de Puebla, Estado de Puebla.

Valle de Puebla.

Esta unidad de paisaje se extiende desde la cota más baja de La Malinche, hasta la Depresión de Valsequillo. Al oriente esta demarcado por el Serrijón de Amozoc. Ocupa aproximadamente el 37 % de la superficie municipal siendo la más extensa, se identifica como un valle de origen aluvial (INEGI, s.f.), lo cruzan y humedecen los ríos Atoyac, Alseseca y San Francisco.

Históricamente en el valle se emplazó la ciudad, en cierta época fueron importantes sus rendimientos agrícolas y usos pecuarios por sus suelos profundos, de textura arcillosa y alta fertilidad, sin embargo la urbanización ha propiciado descenso de agua subterránea, contaminación de ríos y pérdida de bosques cercanos (Manzanilla, Amalucan, La Calera, entre otros). Actualmente está prácticamente ocupada por el área urbana de centralidad metropolitana, con reducidas áreas agrícolas de temporal hacia La Malinche en las juntas auxiliares de Santa María Xonacatepec, La Resurrección, San Sebastián de Aparicio y San Pablo Xochimehucan.

La expansión de la ciudad en los últimos 40 años, genera la mayor presión ambiental, que recientes sus habitantes y los ecosistemas que el proceso vincula. Los ríos se encuentran contaminados por el aporte de aguas residuales de origen urbano industrial de toda la cuenca, la calidad del aire se ha reducido principalmente por la elevada cantidad de vehículos que circulan a diario en su extensa red de vialidades, la generación de residuos sólidos se ha convertido en un pasivo ambiental de importancia que obliga a considerar mayores inversiones para su gestión, y adicionalmente la CONAGUA reconoce el abatimiento del acuífero a causa de la intensa extracción de sus aguas, lo que a mediano plazo significará una amenaza la permanencia del sistemas territorial actual.

4.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

- Dinámica Demográfica:

El municipio de Puebla cuenta de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 con una población total de 1'539,819 habitantes, siendo 734,352 hombres y 805,467 mujeres de los cuales 42,142 personas que hablan alguna lengua indígena.

TABLA 28. Dinámica de la Población 1990-2010 del Municipio de Puebla, Estado de Puebla. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

	Población 1990	Población 2000	Incremento 1990-2000 Total	Población 2005	Incremento 2000-2005 Total	Población 2010	Incremento 2005-2010
Municipio	1'057,454	1'346,916	289,462	1'485,941	139,025	1'539,819	53,878



IMAGEN 26. Dinámica Poblacional Municipal 2005-2030. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

Acerca de la Distribución de la Población se tiene que de acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda 2010, la población del municipio de Puebla se distribuye en 120 localidades.

- Pirámide de Edades:

En la siguiente grafica se muestra como el municipio cuenta en su gran mayoría con una población relativamente joven; aun cuando resulta difícil analizar los datos por cómo estos se encuentran agrupados se puede observar una pequeña tendencia a mantener un equilibrio porcentual en tres grandes grupos. Por un lado se encuentra el grupo de los 0 a 29 años que en conjunto agrupan un poco más del 67 % de la población total del municipio, el segundo grupo compuesto por habitantes de entre 30 y 59 años integra el 26.69 % de la población y el

último grupo conformado por habitantes de 60 años y más corresponde a un 6.05 % de la población total.

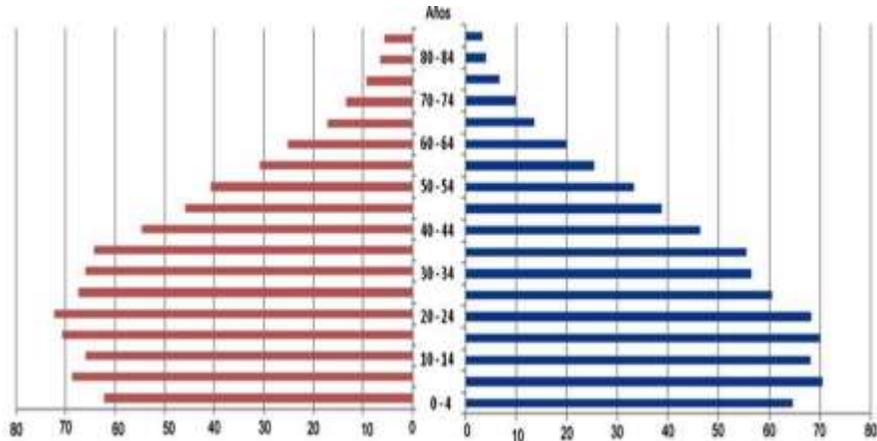


IMAGEN 27. Población Total por Grupo Quinquenal.

- Mortalidad:

El municipio tiene una tasa de natalidad de 28.7 por ciento; una tasa de mortalidad de 6.6 por ciento y una tasa de mortalidad infantil de 39.1 por ciento; la siguiente grafica muestra que el nivel de mortandad es mayor para el sexo masculino, al igual que el nivel de natalidad.



IMAGEN 28. Natalidad y Mortalidad del Municipio. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

- Densidad de Población:

La siguiente ilustración muestra la población estimada en habitantes por kilómetro cuadrado del municipio; así como su crecimiento desde el año 1990 hasta el 2010.

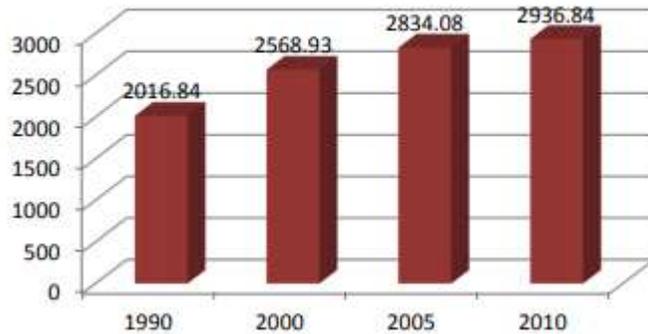


IMAGEN 29. Densidad de Población Municipal. Atlas de Riesgos del Municipio de Puebla, 2012.

- Migración:

En el 2010, en el municipio de Puebla el 14.35% de la población declaró haber nacido fuera del Estado de Puebla (0.18% había nacido en los Estados Unidos de América y 0.26% reportó haber nacido en otro país: vale destacar esta preeminencia de extranjeros no estadounidenses en el municipio). Mientras que 13.92% de la población reportó haber nacido en otra entidad de la República. En el mismo año censal, en el Municipio de Puebla residían 1,375,739 habitantes mayores de 5 años de edad. El 95.92% vivía en el estado en 2005, mientras que 4.08% (56,150 habitantes) residían fuera de él.

La distribución de estos 56,150 habitantes que vinieron en 2005 de fuera del Municipio de Puebla muestra que el Distrito Federal participó con el 14.93%, Veracruz con el 12.85% y 8.22% proveniente de los Estados Unidos de América. Si sumamos a este total los 7,745 residentes que no especificaron su lugar de origen, entonces estos cuatro centros concentran a 49.79% de la población que cambió su residencia a Puebla de 2005 a 2010. Otros estados que también contribuyeron con este movimiento migratorio hacia el Municipio de Puebla son Oaxaca (6.97% de la población en esta condición), Estado de México (6.58%) y Tlaxcala (6.55%). Todos los estados de la república tuvieron en 2005 residentes que mudaron su domicilio a Puebla en 2010.

Dado el antecedente de la baja en la tasa general de fecundidad y de la tasa bruta de natalidad, es entendible que los componentes migratorios favorecieran:

- El aumento de la población en el municipio de Puebla y en los conurbados, en virtud del atractivo económico y social que ofrece ser la cuarta unidad territorial con mayor población del país.
 - Este componente también es aplicable para la población nacida en el interior de la entidad y que migró por motivos de estudios, trabajo o por la expectativa de mejorar sus condiciones de vida hacia la capital del estado.
- Población económicamente activa (PEA):

La Población Económicamente Activa (PEA) refleja las condiciones demográficas de la población local que trabaja o está en edad de trabajar. Desde luego, el Municipio de Puebla es el centro demográfico más importante de toda la zona metropolitana que le circunda (pero también de todo el sureste de México), y, por lo tanto, es en él donde radica la mayoría de la población económicamente activa calificada.

Por su carácter censal la PEA implica la población que reside en un lugar, en este caso en el municipio de Puebla, no tiene nada que ver que dicha población trabaje en unidades económicas ubicadas en municipios contiguos o lejanos, se trata entonces del dato censal recogido en el lugar de residencia del encuestado. Por tal motivo el análisis de la PEA tiene un marcado carácter territorial. En dichos términos, en el año de 2010, el Municipio de Puebla reportaba una PEA total de 652,756 personas, lo que representa el 55.24% de la población de 12 años o más, mientras que la población económicamente inactiva (PEI) alcanza los 523,999 personas. Entre 1990 y 2010, la PEA del municipio prácticamente se duplicó, a una tasa media anual de crecimiento del 3.41% en ese periodo. De hecho, el crecimiento más elevado se observa en la última década del siglo anterior, dado que por entonces la PEA del municipio crecía a 4.43% por año. En cambio, entre el 2000 y 2010, la relación se invierte: creciendo a 0.31 puntos porcentuales. Todo lo cual refleja el hecho de que la economía en términos de tamaño de la población se está delicadamente estabilizando. Pero hay una hipótesis alterna: el crecimiento súbito en la década postrera del siglo XX, se asocia con las prominentes inversiones públicas en infraestructura y equipamientos urbanos de la ciudad para sí misma y para atender la demanda de su área de influencia directa, lo que generó derrama económica y creación de empleos, a pesar de la crisis económica nacional.

Tasa bruta y tasa neta de participación.

La tasa bruta de participación hace referencia a la población total con respecto a la PEA que participó en la economía, y que representó el 42.39% de la población del municipio de Puebla. Es la proporción de la población que se hace cargo económicamente de más de 887, 063 personas, entre las que se encuentran principalmente niños y adultos mayores.

Por su parte, la tasa neta de participación es la relación entre la PEA y la población de 12 años y más, que para el caso del municipio de Puebla representó el 55.24%.

Población ocupada y desocupada.

En 2010, el municipio reportaba una población ocupada de 623,789 personas que representaba el 95.56% de la PEA del municipio de Puebla. La población ocupada masculina reportada fue de 379,756 personas y representaba 60.88% del total, mientras que la población femenina en el campo laboral alcanza los 244,033 y representa el 39.12% del total. Este dato es importante porque refleja una elevada participación femenina en el mercado laboral. En contraparte, el 4.44% de la PEA se encontraba desocupada, es decir 28,967 personas en el municipio de Puebla.

- Estructura interna de la PEA:

PEA en el sector primario.

En el horizonte de largo plazo, la PEA de este sector tiende a desaparecer. Véase bien: entre 1990 y 2000, su contracción se acelera, puesto que la proporción de la población ocupada en dicho sector bajó de 2.05% a 1.21%; es decir, se redujo notablemente un 58.98% sobre el valor registrado en la década anterior. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, alrededor de 7,219 personas se dedican a actividades como agricultura y ganadería. En la estructura de la población ocupada del sector primario en el municipio de Puebla sólo representó 1.1% del total. De hecho, es de por sí relevante que el municipio registre una proporción de ocupación en este sector de menos de un décimo de la proporción del nivel nacional, y menos de un veinteavo de la proporción estatal. Luego entonces bajo cualquier parámetro los cambios son los esperados, en una reducción que tiende a cero; empero, lo que hasta hace unos años parecía inminente, cambió de panorama con la protección estatal

de las áreas naturales protegidas, que en alta medida también protegen a las comunidades rurales. Por tanto, la única forma de que crezca la población dedicada a actividades relativas al sector primario es la de preservación y cuidado de las zonas naturales. En tal sentido, esta actividad se revaloriza, dado que la población rural tiene vocación natural para cuidar los recursos de la naturaleza, sean bosques, áreas protegidas, aguas naturales, entre otros, de manera tal que aquí se abre un área de oportunidad para acciones transversales al respecto.

PEA Sector Secundario.

En el sector secundario, el municipio de Puebla también es notable el cambio en la estructura ocupacional, dado que pasó de emplear 34.65% de su población ocupada en 1990 a 32.40% en 2000 y descendió a 25.56% en 2010. Ésta última disminución se debe en gran medida a dos razones: por cambio de residencia a la zona conurbada, o bien por el incremento de la especialización de la Ciudad de Puebla en la economía de servicios y en general terciaria. Ambas tendencias indican la condición propia de las zonas metropolitanas: el hecho de que su ciudad central se especializa en servicios; de manera que el ascenso del sector terciario como fuente de ocupación de la población responde a la lógica de evolución metropolitana.

PEA Sector Terciario.

Para analizar el sector terciario, con base en información del INEGI, separamos el comercio del resto de los servicios. La proporción de la población ocupada en Comercio pasó de 17.78% en 1990, a 19.62% en 2000 y a 23.52% en 2010 en el municipio. Por su parte, el subsector servicios pasó en el municipio de 42.68% en 1990, a 43.91% en 2000 y a 48.77% en 2010. Obsérvese que es en la última década en la que se registra el incremento más notorio de este indicador. En todo caso, la preeminencia de la ocupación del sector terciario en el municipio es evidente y ratifica la tendencia metropolitana de los procesos económicos observados. También se puede decir que la coyuntura económica y política de la década postrera del siglo XX, selló el destino de la actual estructura económica preparándose para la globalización.

4.2.5 Diagnóstico ambiental

Derivado del análisis realizado en el presente capítulo, a continuación, se presentan las conclusiones a las que se llegaron relacionadas con el diagnóstico ambiental que se detectó en las diversas matrices ambientales a las que el proyecto “*Construcción, Operación y Mantenimiento de una Estación de Servicio con Fin Específico para Carburación, Exhacienda Chapulco*” (**Proyecto**) puede llegar a afectar.

Flora y Fauna.

En las colindancias del predio del terreno del **Proyecto**, así como en el mismo, se pueden encontrar especies de plantas y animales comunes y/o normales de áreas urbanas, su presencia es poco común y dispersa. Asimismo, ninguna de las especies que se pueden llegar a encontrar en dicha zona perturbada esta enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Atmósfera.

La calidad de esta matriz ambiental del área de estudio, es perturbada por distintas fuentes. En lo que respecta de los impactos a la calidad del aire de las zonas aledañas al predio donde se pretende ubicar el **Proyecto**, se encuentran principalmente dentro de una zona urbana y al compartir dicha demarcación de igual forma se comparten las características del aire, además de los impactos que tienen las fuentes móviles que circulan a través de la vía donde se ubica el predio en estudio, como lo son las emisiones producto del proceso de combustión y la erosión eólica.

Agua.

El recurso hídrico se necesitara en todas las etapas que componen el **Proyecto**, pero principalmente en la etapa de “Operación y Mantenimiento”, fundamentalmente para el funcionamiento de los sanitarios, el cual será proporcionado por la red municipal. Asimismo, con el propósito de tener una adecuada disposición de las aguas residuales se contará con la infraestructura necesaria para llevar a cabo la descarga captada en el drenaje municipal.

Suelo.

El suelo del terreno del predio, así como el de las zonas aledañas e incluso en gran medida el del área de estudio se encuentra actualmente impactado por construcciones de infraestructura de diversa índole.

Cabe recalcar que el predio se encuentra ubicado en un área totalmente urbanizada y la localización del proyecto en el mismo, contribuye al desarrollo sustentable, aprovechando el espacio de áreas previamente impactadas, evitándose así, afectaciones en los recursos naturales no perturbados de tal manera que se mantiene un límite entre ecosistemas no perturbados y aquellos que permiten el desarrollo de las actividades económicas; lo cual conlleva a atenuar la incidencia negativa sobre el ambiente. Además, se contemplan las medidas adecuadas para prevenir la contaminación al suelo por singulares fuentes de contaminación dentro del **Proyecto**.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La matriz de Leopold fue desarrollada en 1971, en respuesta a la Ley de Política Ambiental de los EE.UU. de 1969. La matriz establece un sistema para el análisis de los diversos impactos. El análisis no produce un resultado cuantitativo, sino más bien un conjunto de juicios de valor. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y propiamente considerados.

A través de la matriz de Leopold se pretende mostrar de una manera global los impactos tanto adversos como benéficos derivados de las diversas actividades del proyecto. La técnica de matrices es un sistema de identificación y evaluación comparativa de los impactos ambientales de escenarios alternativos. La base del sistema consiste en una matriz, en la cual se enlistan, por un lado, las actividades a realizar (columnas) durante el proyecto, y por el otro, los factores o medios ambientales (líneas o renglones) que podrían sufrir impactos ambientales por una o más de las actividades del proyecto. La evaluación del proyecto se realiza por medio de la matriz de Leopold modificada, toda vez que se adaptó a la evaluación y descripción particular del proyecto, pero manteniendo la forma de evaluación, en especial los aspectos teóricos de magnitud e importancia o sentido.

Con el propósito de facilitar la identificación de los impactos ambientales del proyecto, se agruparon todas las actividades del proyecto en dos rubros, subdivididos en las tareas en las cuales se haya identificado impactos ambientales relevantes o en los que exista interacción y en los elementos ambientales susceptibles a dichos impactos; estos rubros son entonces los componentes de la matriz y se describen en las siguientes tablas como indicadores de impacto.

5.1.1 Indicadores de impacto

TABLA 29. Elementos ambientales.

ELEMENTOS AMBIENTALES	
FISICOQUÍMICOS	Agua Superficial
	Agua Subterránea
	Suelo
	Atmósfera
BIÓTICOS	Flora
	Fauna
SOCIOECONÓMICOS	Calidad de Vida
	Ruido
	Empleo

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Como ya se ha hecho mención anteriormente, las etapas del Proyecto son la Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y la Estimación de vida útil, las cuales a su vez se conforman de la planificación de una serie de Actividades Generales para poder tener un control del Plan de Trabajo de cada una de las etapas, tal como se muestra en la siguiente tabla de planificación de las etapas del proyecto.

TABLA 30. Actividades Generales de las Etapas del Proyecto.

No.	ETAPA	ACTIVIDADES GENERALES
1	Preparación del Sitio	1. Diseño de Proyecto Civil, Mecánico, Eléctrico y Contra incendio. 2. Obtención de dictamen de unidad de verificación acreditada para la NOM-003-SEDEG-2004. 3. Obtención de Autorizaciones Correspondientes. 4. Limpieza general de la totalidad del predio 800.00 m ² .
2	Construcción	5. Nivelación y compactación del terreno. 6. Ejecución de proyecto civil, mecánico, eléctrico y contra incendio. 7. Instalación de señalética y pintura general. 8. Limpieza de frente de trabajo.
3	Operación y Mantenimiento	9. Arranque de operaciones. 10. Verificaciones y auditorías de seguridad.
4	Estimación de la vida útil	11. Estimación de la vida útil.

Asimismo, para poder llevar a cabo el Plan de Trabajo de la imagen anterior, se requieren una serie de Actividades Específicas para ejecutarlo y que podrían derivar en Impactos Ambientales hacia las diferentes matrices ambientales; por lo que, en esta sección se evaluarán los Impactos Ambientales más significativos derivados de las Actividades Específicas que conforman a las Actividades Generales del Plan de Trabajo de las Etapas del Proyecto.

TABLA 31. Actividades Específicas de las Etapas del Proyecto que podrían generar impactos ambientales.

ETAPA	ACTIVIDAD ESPECÍFICA
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Limpieza, Demolición y Nivelación del Terreno
	Compactación
	Excavación y colocación de cimientos
	Colocación de anuncio
	Áreas verdes
	Áreas de circulación y estacionamiento
	Acarreo de material
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Sanitarios
	Abastecimiento de combustible
	Almacenamiento de combustible
	Despacho de combustible
	Mantenimiento de equipo
POSIBLES ACCIDENTES	Incendio o explosión
	Fuga o derrame de combustible

5.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

5.1.3.1 Criterios

Para evaluar el grado de interacción o grado de impacto entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, se consideraron los siguientes aspectos: Sentido, Magnitud y Temporalidad. Mediante los cuales, se logrará cuantificar el impacto que el proyecto producirá al medio ambiente.

5.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

SENTIDO

El sentido se establece con base a consideraciones sobre el grado de adversidad o beneficio que causará alguna de las actividades del proyecto o el proyecto en sí sobre los diversos factores ambientales considerados en el estudio.

TABLA 32. Sentido y Valoración de impactos.

SENTIDO	VALORACIÓN
(+) Benéfico	Cuando la actividad tiene un efecto positivo sobre el elemento ambiental.
() Neutro	Se dice cuando no es posible definir la dirección del efecto sobre el elemento ambiental.
(-) Adverso	Cuando la actividad afecta de manera negativa al elemento ambiental.

MAGNITUD

La magnitud se evalúa en función del área influenciada conjuntamente con el volumen de obra a realizar.

TABLA 33. Magnitud y cuando ocurren los impactos ambientales.

MAGNITUD	CUANDO
BAJA	Cuando menos el 10% del recurso será afectado
MEDIANA BAJA	Cuando el porcentaje de afectación al elemento ambiental será entre el 10 y el 20%
MEDIA	Cuando el porcentaje de afectación será entre el 20 y 30%
MEDIA ALTA	Si el porcentaje de afectación será entre el 30 y 50%
ALTA	Cuando más del 50% del elemento ambiental será afectado

TEMPORALIDAD

Referida al tiempo de influencia que cada una de las actividades del proyecto ejercerá sobre los factores ambientales con los cuales interactúe durante y después de las distintas etapas que conforman el proyecto en su totalidad, en este caso, las etapas de remodelación, operación y mantenimiento. La temporalidad se clasifica de acuerdo a los siguientes criterios:

TABLA 34. Temporalidad y Periodo de impactos.

TEMPORALIDAD	PERIODO
CORTO PLAZO	0 – 1 años
MEDIANO PLAZO	1 – 10 años
LARGO PLAZO	> 10 años
PERMANENTE	La afectación al elemento ambiental es permanente o de tal extensión de tiempo que no es posible definir.
EVENTUAL	La afectación al elemento ambiental es pasajera, y ocurre ya sea periódicamente o rara vez

Para el establecimiento del sentido del impacto, se consideró si éste era benéfico o adverso, considerando como benéficos a aquellos que ejercen una influencia positiva en el área en donde se desarrollará el proyecto, incrementando el desarrollo productivo y social del área, bajo el concepto de desarrollo sustentable y preservación de los recursos naturales, y considerando como adversos aquellos que presentan alteraciones que afectan al medio natural y reducen la producción y el bienestar social de la zona en que se desarrolla el proyecto.

Los cuadros de interacción presentan por dos valores, que se refieren a la magnitud y a la importancia. La magnitud se refiere a la intensidad de la interacción y la importancia se refiere a si es una interacción adversa o benéfica.

La magnitud y el sentido del impacto se fusionan a fin de establecer un parámetro que represente a la significancia del impacto:

SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO

TABLA 35. Nomenclatura y Parámetros de impactos.

NOMENCLATURA	PARÁMETRO
a	Impacto Adverso No Significativo
A	Impacto Adverso Significativo
b	Impacto Benéfico No Significativo
B	Impacto Benéfico Significativo

Esta nomenclatura se encuentra presente en las celdas de la matriz desarrollada para este proyecto. La matriz solamente aplica donde existe un impacto potencial identificado y evaluado de acuerdo a los criterios y metodología anteriormente descritos. Las celdas que no presentan nomenclatura o que están vacías corresponden a la ausencia de un impacto potencial adverso o benéfico.

TABLA 36. Matriz de Leopold Modificada.

ETAPAS DEL PROYECTO																
ELEMENTOS AMBIENTALES Y ETAPAS DEL PROYECTO		PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					POSIBLES ACCIDENTES		
		Demolición, Nivelación del Terreno	Compactación	Excavación y colocación de cimientos	Construcción Áreas de tanques y dispensarios	Colocación de anuncio	Áreas verdes	Áreas de circulación y estacionamiento	Acarreo de material	Sanitarios	Abastecimiento de Combustible	Almacenamiento de Combustible	Despacho de Combustible	Mantenimiento de Equipo	Incendio o Explosión	Fuga o Derrame
FISICOQUÍMICOS																
AGUA SUPERFICIAL	Calidad								a							
	Alteración				a			a								
AGUA SUBTERRANÉA	Calidad															A
	Dinámica															
SUELO	Erosión															
	Topografía															
	Composición												A			A
ATMÓSFERA	Calidad aire	a	a	a				a		a	a	a		A		
BIÓTICOS																
FLORA	Cobertura	a						b								
FAUNA	Aves							b								

	Peces																
	Mamíferos																
	Reptiles																
	Anfibios																
SOCIALES																	
SOCIOECONÓMICOS	Calidad vida										B		B				
	Ruido	a	a	a	a			a	a								
	Empleo	b	b	b	b	b		b	b		B	B	B	B			

De la matriz de Leopold, es observable lo siguiente:

TABLA 37. Frecuencia Acumulada por Parámetro de Significancia de Impacto.

ELEMENTOS AMBIENTALES	a	A	b	B	TOTAL
AGUA SUPERFICIAL	3	0	0	0	3
AGUA SUBTERRÁNEA	0	1	0	0	1
SUELO	0	2	0	0	2
FLORA	1	0	1	0	2
FAUNA	0	0	1	0	1
ATMÓSFERA	7	1	0	0	8
SOCIOECONÓMICOS	6	0	7	6	19
TOTAL	17	4	9	6	36

TABLA 38. Frecuencia Acumulada según tipo de impacto.

EFFECTO	BENÉFICO	ADVERSO	TOTAL
NO SIGNIFICATIVO	9	17	26
SIGNIFICATIVO	6	4	10
TOTAL	15	21	36

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Una vez identificados los impactos ambientales que ocasiona o pudiera ocasionar las actividades de construcción y operación de la estación de carburación de gas L.P., el siguiente paso es la proposición de las medidas de mitigación para los posibles efectos de los impactos ambientales identificados. Para ello, se enlistan, por elemento ambiental afectado del proyecto, las medidas de mitigación propuestas; además, se presenta una tabla con la medida de mitigación propuesta por actividad realizada que genera impacto ambiental.

SUELO

ACTIVIDADES: Mantenimiento de Equipo

POSIBLES ACCIDENTES: Fuga o Derrame

TEMPORALIDAD: Eventual

EFECTO: Mitigable y Prevenible

Esta actividad generará residuos que de no manejarse de manera adecuada puede tener un impacto significativo dado el tiempo que duraría el efecto. Todos los residuos que sean generados en ésta etapa del proyecto, tendrán un control definido, ya que la estación de carburación de gas L.P. contará con su sistema de clasificación y almacenamiento temporal de los diferentes residuos que se generan, y como complemento a dicho sistema se contratará a las compañías especializadas y autorizadas para la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de dichos residuos.

ATMÓSFERA

ACTIVIDADES: Abastecimiento de Combustible, Almacenamiento de Combustible y Despacho de Combustible

POSIBLES ACCIDENTES: Incendio o Explosión

TEMPORALIDAD: Permanente

EFECTO: Mitigable y Prevenible

Para la etapa de operación y mantenimiento, estas actividades tienen efectos similares, por lo cual se analizan en conjunto. El impacto es provocado por emisiones de combustible al ambiente, las cuales sin embargo son pequeñas y rápidamente disipadas.

AGUA SUPERFICIAL

ACTIVIDADES: Áreas de circulación y estacionamiento y Sanitarios

TEMPORALIDAD: Permanente

EFFECTO: Mitigable y Prevenible

Los sanitarios inminentemente producirán descarga de aguas residuales o grises, que por consecuencia impactaran en el elemento ambiental agua superficial. Para la mitigación de este impacto, las descargas de aguas residuales, se cumplirá con lo establecido en la NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

AGUA SUBTERRÁNEA

POSIBLES ACCIDENTES: Fuga o Derrame

TEMPORALIDAD: No Aplica

EFFECTO: Mitigable y Prevenible

La infiltración de residuos o sustancias peligrosas al subsuelo, y posteriormente al manto freático, es un evento posible, sin embargo poco probable. Puntualmente, se establecerá un programa mensual de detección de derrames basado en reconocimientos visuales, tanto para el área de almacenamiento y suministro como para las restantes. También dicho programa contendrá la revisión mecánica de las instalaciones en general.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

ACTIVIDADES: Áreas de circulación y estacionamiento y Acarreo de material, Abastecimiento de Combustibles, Almacenamiento de Combustibles, Despacho de Combustibles y

Mantenimiento de Equipo

TEMPORALIDAD: Permanente

EFFECTO: No Aplica

Áreas de circulación y estacionamiento y acarreo de material tendrán un impacto en el medio socioeconómico a través del ruido emitido. Intrínsecamente, estas actividades producirán ruido, y es casi inevitable el impacto ambiental producido por este; sin embargo, la medida de prevención y mitigación propuesta es el apego y cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-081-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, que, a pesar de cómo su nombre lo indica, no regula la construcción como tal de instalaciones de fuentes fijas, y por lo tanto no es un instrumento jurídico vinculante con las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, si sirve como parámetro importante para minimizar, prevenir y mitigar los impactos ambientales consecuencia del ruido emitido de las actividades en comento.

En relación a las actividades de operación y mantenimiento, estas actividades tienen efectos similares, por lo cual se analizan en conjunto. Los impactos ambientales en su mayoría se consideran benéficos significativos, toda vez que se generarían empleos de manera permanente debido a las necesidades de operación de la estación de carburación de gas L.P., lo que conlleva a una estabilidad económica de los familiares de los trabajadores de la empresa. Además, el abastecimiento continuo de combustibles en la región elevaría de manera indirecta la calidad de vida de las personas aledañas, por el aumento en la actividad económica de la región y la facilidad para el desempeño de las actividades productivas.

En adición a lo mencionado y descrito, se aplicaran las medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración, según sea el caso por elemento ambiental afectado, mostradas en la siguiente tabla, donde solo se toman en cuenta los impactos ambientales adversos y la etapa de abandono del sitio para las actividades de la estación de carburación de gas L.P.:

TABLA 39. Mitigación de Impactos.

ETAPA	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA DE IMPACTO AMBIENTAL	SERVICIO AMBIENTAL AFECTADO	MEDIDA A TOMAR	EFFECTO SOBRE SERVICIO AMBIENTAL
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Demolición y Nivelación del Terreno	Adverso No Significativo (a)	Calidad de Aire, Cobertura Vegetal	Humedecer áreas constantemente con agua, establecimiento de áreas verdes	Evita emisión de partículas suspendidas y polvos, conservación cobertura vegetal
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Compactación	Adverso No Significativo (a)	Calidad del Aire, Ruido	Humedecer áreas constantemente con agua, cumplir con la NOM-081-ECOL-1994	Evita emisión de partículas suspendidas y polvos, disminuye niveles de ruido
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Excavación y colocación de cimientos	Adverso No Significativo (a)	Calidad del Aire, Ruido	Humedecer áreas constantemente con agua, cumplir con la NOM-081-ECOL-1994	Evita emisión de partículas suspendidas y polvos, disminuye niveles de ruido
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Construcción de Áreas de tanques y dispensarios	Adverso No Significativo (a)	Alteración Agua Superficial, Ruido	Instalar drenaje según parámetros de diseño, cumplir con la NOM-081-ECOL-1994	Evita afectaciones en micro-escorrentías, disminuye niveles de ruido
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Áreas de circulación y estacionamiento	Adverso No Significativo (a)	Alteración Agua Superficial, Ruido	Instalar drenaje según parámetros de diseño, cumplir con la NOM-081-ECOL-1994	Evita afectaciones en micro-escorrentías, disminuye niveles de ruido
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Acarreo de material	Adverso No Significativo (a)	Calidad del Aire, Ruido	El transporte de residuos y escombros se realizará en camiones cubiertos con lonas, cumplir con la NOM-081-ECOL-1994	Evita emisión de partículas suspendidas y polvos, disminuye niveles de ruido
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Sanitarios	Adverso No Significativo (a)	Calidad del Agua	Tuberías de drenaje en buen estado, evitar tirar desperdicio	Evita contaminación de agua y suelo

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Abastecimiento de Combustible	Adverso No Significativo (a)	Calidad del Aire	Realizar conexiones de pipa a tanque de forma adecuada	Reduce emisión de vapores
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Almacenamiento de Combustible	Adverso No Significativo (a)	Calidad del Aire	Mantenimiento de Equipo	Regula y disipa la emisión de vapores de combustible
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Despacho de Combustible	Adverso No Significativo (a)	Calidad del Aire	Realizar con precaución el despacho, capacitación de personal	Evita la caída de producto, lo que evita emisión de vapores y afectaciones al suelo
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento de Equipo	Adverso Significativo (A)	Composición del Suelo	Adecuado manejo de los residuos mediante contenedores específicos y apego a la normatividad aplicable	Evita contaminación del Suelo y generación de residuos
POSIBLES ACCIDENTES	Incendio o Explosión	Adverso Significativo (A)	Calidad del Aire	Adecuado mantenimiento a equipo y sistemas preventivos, no llenar el tanque a más del 90% de capacidad, además de recoger rápidamente cualquier derrame	Evita accidentes, contaminación de la Atmósfera
POSIBLES ACCIDENTES	Fuga o Derrame	Adverso Significativo (A)	Calidad de Agua y Composición del Suelo	Adecuado mantenimiento a equipo y sistemas preventivos, no llenar el tanque a más del 90% de capacidad, además de recoger rápidamente cualquier derrame	Evita accidentes, contaminación del Agua
ABANDONO DEL SITIO	Retiro de Tanque, tubería, dispensarios y demás instalaciones	Adverso Significativo (A)	Composición del Suelo, Calidad del Agua Superficial y Subterránea	Realizar desmantelamiento de equipos e instalaciones, con adecuada disposición de residuos restantes y de acuerdo al programa de	Evitar contaminación del Suelo, Agua y Biota

				abandono propuesto	
--	--	--	--	-----------------------	--

6.2 Impactos residuales

Lo que caracteriza a un impacto residual es que permanece tiempo después de que se hayan aplicado las medidas de mitigación, en el caso de haber sido aplicadas (SEMARNAT, 2002).

Afortunadamente derivado de las características del proyecto, al concluir su tiempo de vida útil no existirán impactos residuales relevantes, siendo esto posible llevando una adecuada operación de las instalaciones y en cumplimiento con los preceptos legales aplicables.

En este caso, el único impacto residual que tendrá lugar será la ocupación del suelo, cabe aclarar que el terreno del proyecto se encontraba previamente impactado, derivado del crecimiento de la mancha urbana del Municipio donde se encuentra el mismo y dicho impacto previo se transferirá al proyecto cuando el mismo se empiece a llevar a cabo.

En caso de que al realizar la Etapa de Evaluación de Vida Útil del Proyecto se acuerde el abandono del sitio del proyecto, se propone como medida de mitigación dejar el terreno en las condiciones en las que se encuentra actualmente, previamente al inicio de la ejecución de los Proyectos Civiles, Mecánico, Eléctrico y Contra Incendio.

Por otro lado, acerca de los posibles impactos que pudieran ocasionar ciertas medidas de mitigación propuestas para las diferentes etapas del proyecto, es de hacer saber que dichas medidas no generan impactos adicionales, por lo que no hay ningún impacto adicional para incorporar a la relación de impactos residuales definitivos.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 Pronóstico del escenario

TABLA 40. Pronostico del escenario.

Factor ambiental	Escenario Actual	Escenario a futuro sin el proyecto.	Escenario con el proyecto incluyendo medidas de mitigación
Atmósfera, ruido y vibraciones	<p>Las condiciones meteorológicas de la región se consideran fuertemente afectadas o contaminadas, ya que desde hace varios años, se realizan actividades antropogénicas representadas por la industria y las vialidades; de ahí que se registren de manera regular en la zona, emisiones provenientes de Fuentes fijas o móviles.</p>	<p>A futuro, aun cuando no se hubiera instalado el proyecto, se continuarán registrando emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas y móviles, dada la existencia de actividad industrial y circulación de vehículos, aunado a que derivado de la potencialidad de la zona a largo plazo, se podrían desempeñar otras Actividades productivas.</p>	<p>Se continuarán registrando emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles y fijas independientes del proyecto, así como también las propias de la misma como las emisiones fugitivas en caso de trasiego inadecuado del combustible, presumiéndose que no se afectarán las condiciones atmosféricas del área de influencia, dado que se apegarán a las normas regulatorias para el control de dichas emisiones a través de las medidas de mitigación propuestas, no alterándose en ningún momento la predisposición inevitable que tiene el área de influencia.</p> <p>Otra importante medida de mitigación es el mantenimiento en y el cuidado operacional de las instalaciones cuyo diseño busca evitar emisiones fugitivas del energético.</p>
Suelo	<p>La superficie del proyecto se encuentra dentro del uso urbano, lo cual significa que hay previa existencia de diversos factores</p>	<p>En el caso de que no se hubiera llevado a cabo el proyecto, se mantendría el uso que se le da actualmente al sitio, debido a que los factores perturbadores prevalecerán</p>	<p>Las características y propiedades del suelo, entre otros factores como el crecimiento desordenado en el municipio provoco el impacto de distintas zonas del mismo; por otro lado, se tiene que el uso de suelo es apto y compatible para el desarrollo</p>

	antropogénicos en la zona que conllevan a posibles afectaciones por el uso que se le da a los terrenos.	aún sin la ejecución del mismo.	de actividades como las propuestas por el proyecto.
Agua superficial	En el área de influencia del proyecto actualmente no tienen lugar el trayecto escurrimientos superficiales y/o cuerpos de agua superficiales, por lo que no hay que afectar en esta matriz ambiental; solamente se afectarían las propiedades del agua de la red pública derivado del uso de sanitarios y de actividades de mantenimiento y limpieza general.	En el área de influencia del proyecto actualmente no tienen lugar el trayecto escurrimientos superficiales y/o cuerpos de agua superficiales, por lo que no hay que afectar; solamente se afectarían las propiedades del agua de la red pública derivado del uso de sanitarios y de actividades de mantenimiento y limpieza general.	En el área de influencia del proyecto actualmente no tienen lugar el trayecto escurrimientos superficiales y/o cuerpos de agua superficiales, por lo que no hay que afectar; solamente se afectarían las propiedades del agua de la red pública derivado del uso de sanitarios y de actividades de mantenimiento y limpieza general; sin embargo, se contemplan las medidas de mitigación para dicho impacto.
Agua subterránea	Una vez se realicen las construcciones de la infraestructura necesaria para operar, se evitara la infiltración del agua pluvial hacia el subsuelo. No obstante, el área del	En el supuesto de que el proyecto no se hubiera llevado a cabo, el escenario del área de influencia se encontraría muy similar, ya que la zona se encuentra dentro de la marcha urbana, la cual de igual forma impide en su mayoría la llegada del	Para dar continuidad al ciclo hidrológico, el agua de lluvia será captada a través del drenaje pluvial, incorporándola al drenaje municipal, condición que permitirá su incorporación al lugar adecuado que facilite su infiltración en el subsuelo o su tratamiento.

	<p>proyecto al encontrarse en una zona dentro de la mancha urbana no se considera significativa.</p>	<p>recurso hídrico hacia el subsuelo.</p>	
<p>Fauna y flora</p>	<p>El proyecto al encontrarse dentro de un uso de suelo urbano, el mismo carece de fauna, a excepción la sinantrópica y ex doméstica, así como vegetación de especies invasoras, estos son seres vivos comunes, que no pertenecen a ninguna de las especies clasificadas bajo protección legal Identificadas.</p>	<p>En años posteriores derivado de la categoría del Uso de suelo previsto de la zona donde está ubicado el predio del proyecto, las características y cantidad correspondiente a la fauna y flora seguirá siendo bajo, ya que no se incrementarán de manera favorable las Condiciones para la proliferación de este tipo de seres vivos.</p>	<p>El diseño del proyecto involucra la permanencia del pavimento del suelo del terreno, por lo que no se puede contar con vegetación en el mismo, además, de que representaría incrementar el nivel del riesgo de incendio por materiales combustibles dentro del mismo, derivado de alguna fuente de ignición.</p>
<p>Paisaje</p>	<p>Actualmente el paisaje que se puede encontrar en el área de influencia es totalmente urbano y/o antropogénico.</p>	<p>En unos años, aunque no se hubiese instalado el proyecto, el panorama prevaleciente será el urbano, dados los usos y destinos del terreno y sus inmediaciones.</p>	<p>En este caso, no se tiene contemplada medida de mitigación derivado de que el impacto visual que generara el proyecto es muy semejante al del área de influencia, y en todo caso, lo más viable es mantener la instalación por dentro y por fuera libre de espectaculares excesivamente llamativos y/o lastimosos para la vista.</p>

<p style="text-align: center;">Socio Económico</p>	<p>Actualmente, las condiciones económicas generales en el País de México son poco favorables derivado de muchos factores, un par de ellos son el alto crecimiento poblacional y la falta de inversión, esto, conlleva un bajo crecimiento Económico y a escasas fuentes de empleo.</p>	<p>El establecimiento de otros proyectos que apoyen las fuentes de empleo se seguirán dando en el área de influencia del proyecto derivado de que al no existir inversión en el municipio el desempleo Continuaría incrementándose.</p>	<p>La realización del proyecto, permite que la población económicamente activa mantenga un empleo, por lo que al existir fuentes de empleo y de remuneración económica, se mejorará la calidad de vida del personal quienes al contar con ingresos pueden solventar sus necesidades básicas.</p>
<p style="text-align: center;">Posibles Accidentes</p>	<p>En el área de influencia del predio del proyecto, hoy en día existe riesgo de accidentes o derrames, dado el continuo tránsito Vehicular.</p>	<p>Aunque el proyecto no se hubiera realizado en las instalaciones actuales, de igual forma se mantendría la posibilidad de la ocurrencia de accidentes viales o de trabajo en los que pueden estar implicados, fugas, derrames o incendios, dada la existencia de infraestructura vial y el desempeño de actividades industriales.</p>	<p>Cuando el presente proyecto se encuentre en operación existirá el riesgo de accidentes, sin embargo, se atenuarán mediante medidas de mitigación que conlleven a la prevención y control de los mismos.</p>

7.2 Programa de vigilancia ambiental

Un programa de vigilancia ambiental debe entenderse como el conjunto de criterios de carácter técnico que, en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto, permita realizar al promovente un seguimiento eficaz y sistemático.

En virtud de que el tiempo que se estima que duraran las actividades que se llevaran a cabo en la Estación de Servicio para Carburación de Gas L.P. es indefinido, se contempla realizar una serie de monitoreos para vigilar el cumplimiento de lo descrito en el presente documento, por ejemplo, las características de los residuos generados, las emisiones a la atmosfera, así como la calidad de las aguas residuales generadas de tal manera que no se ocasione un impacto irreversible al medio ambiente, siendo prioridad el lograr el cumplimiento con lo establecido en el marco técnico-jurídico ambiental aplicable.

Este programa se llevará a cabo con el propósito de asegurar las medidas de mitigación propuestas y que estas estén dando los resultados esperados en la protección del medio ambiente; en caso de que una medida no sea la correcta o no esté dando los resultados esperados para mitigar el impacto, se llevaran a cabo las medidas correctivas para mitigar los impactos no previstos informando a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales de las nuevas medidas de mitigación. Las medidas de mitigación propuestas serán supervisadas y se informara a la autoridad correspondiente.

Con el propósito de que las medidas de mitigación propuestas sean aplicadas y minimizar la afectación al medio ambiente por una incorrecta atención, las actividades a realizar en la Estación de Servicio para Carburación de Gas L.P. se deberá apegar al programa de vigilancia, mismo que permita el desarrollo del proyecto bajo la observación de la aplicación de las medidas de mitigación; con el seguimiento continuo se tendrá la oportunidad de evaluar su efectividad.

En todo caso, se deberá apegar a las medidas que proponga la autoridad para evitar daños al medio ambiente y a lo dispuesto por la presente **MIA-P**; por ejemplo, los recorridos periódicos de auditores ambientales internos, que testifiquen mediante actos diferentes a los actos de autoridad o verificación, las condiciones generales de las instalaciones, ya que sirve como método de autorregulación e inspección

interna, bitácoras sobre los residuos de materias peligrosos y de manejo especial, en las cuales se indicará el peso en kg y en nombre de la empresa contratada para la adecuada disposición, cumplimiento con las normas técnicas aplicables, se deberá contar con la Licencia de funcionamiento y posteriormente las Cédulas de Operación Anual en regla, registro de simulacros realizados periódicamente en caso de incendios, cumplimiento al Programa de Actividades de Mantenimiento Preventivo y/o Correctivo para evitar accidentes.

En este orden de ideas y como ya se ha hecho mención anteriormente, es fundamental el seguimiento continuo del cumplimiento a lo establecido en la presente **MIA-P**, así como de las condicionantes que proponga la autoridad competente para autorizar al proyecto en Materia de Impacto Ambiental; por lo que, se contempla una bitácora para llevar un control del cumplimiento ambiental del proyecto, la cual estará siempre abierta a modificaciones para garantizar la mejora continua en el proyecto.

TABLA 41. Bitácora de realización de medidas de mitigación a ser llenada.

Medidas propuestas en la MIA-P, así como las condicionantes propuestas por la autoridad.	Periodo de realización	Acción cumplida		Documentos que avalan el cumplimiento	Nombre y firma de la persona que supervisa
		Si	No		

7.3 Conclusiones

El área donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana del Municipio de Puebla, Estado de Puebla, el mismo ha estado en constante crecimiento en los últimos años, por lo que se concluye lo citado a continuación:

- La mayoría de los posibles impactos adversos sobre los elementos ambientales que se pueden presentar por la realización del presente proyecto son mitigables, por lo que se consideran poco relevantes.
- Los impactos adversos “significativos” potenciales corresponden a eventos que pudieran generarse como lo son las fugas, incendios y/o explosiones durante la recepción o abastecimiento, almacén y trasiego de combustible, los cuales tendrían que ocurrir bajo situaciones forzadas ya que el tipo de equipo usado, medidas de seguridad implementadas reducen ampliamente este tipo de eventos.
- La empresa promovente está comprometida a implementar todas las medidas de prevención y mitigación señaladas en el presente documento, con el fin de evitar los impactos identificados, propiciando un desarrollo armonioso del medio ambiente en la zona.
- El proyecto cumple y es congruente con las regulaciones plasmadas en las leyes, planes, normas oficiales mexicanas y criterios en materia ambiental y de desarrollo urbano que aplican a la zona de estudio, los cuales van destinados a reducir los riesgos y asegurar que las etapas del proyecto no generen contaminación a las distintas matrices ambientales. Además, es de hacer notar que la población local así como los prestadores de servicio del proyecto se verán impactados en forma positiva ante la derrama económica que efectuara la empresa promovente durante las etapas del proyecto.

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

8.1 ANEXOS

ANEXO 1. R.F.C. de la persona física promovente.

ANEXO 2. Identificación Oficial de la persona física promovente.

ANEXO 3. Identificación Oficial persona que elaboró estudio.

ANEXO 4. R.F.C. persona que elaboró estudio.

ANEXO 5. Cédula Profesional persona que elaboró estudio.

ANEXO 6. Hoja de seguridad Gas L.P.

ANEXO 7. Dictamen NOM-003-SEDG-2004.

ANEXO 8. Memoria técnico-descriptiva.

ANEXO 9. Planos del proyecto.

ANEXO 10. Reporte fotográfico.

ANEXO 11. Acuerdo de Ocupación Predio.

ANEXO 12. Constancia Humedal de Importancia Internacional.

ANEXO 13. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar.

ANEXO 14. Constancia de alineamiento y número oficial del predio.

ANEXO 15. Dictamen de zonas de riesgos.

ANEXO 16. Archivo KML del proyecto.