

OPERACIÓN MANTENIMIENTO  
Y DISTRIBUCION DE LA  
ESTACION DE SERVICIO  
CAPULHUAC, MUNICIPIO DE  
CAPULHUAC, ESTADO DE  
MÉXICO. MÉXICO

Contenido

|  |    |
|--|----|
| CAPITULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ..... | 5  |
| I.1 Proyecto.....  | 5  |
| I.1.1 Nombre del proyecto .....  | 5  |
| I.1.2 Ubicación del proyecto:.....   | 5  |
| I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).....   | 6  |
| I.1.4 Duración total (incluye todas las etapas).....   | 6  |
| I.1.5 Presentación de la documentación legal .....   | 6  |
| I.2    Promovente .....  | 6  |
| I.2.1 Nombre o razón social.....   | 6  |
| I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....   | 7  |
| I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....  | 7  |
| I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .....               | 7  |
| I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental .....   | 7  |
| I.3.1 Nombre o Razón Social.....   | 7  |
| I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....  | 7  |
| I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....   | 7  |
| I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....   | 7  |
| CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....  | 8  |
| II.1 Información general del proyecto.....   | 8  |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto.....  | 9  |
| II.1.2 Selección del sitio .....   | 10 |
| II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. ....  | 11 |
| II.1.4 Inversión requerida .....   | 12 |
| II.1.5 Dimensiones del proyecto .....  | 13 |
| II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....               | 14 |
| II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....  | 16 |
| II.2 Características particulares del proyecto.....  | 19 |
| II.2.2 Programa general de trabajo.....  | 29 |
| II.2.3 Preparación del sitio .....   | 29 |
| II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.....                                    | 31 |
| II.2.5 Etapa de construcción.....  | 31 |
| II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.....   | 33 |
| II.2.7 Otros insumos.....  | 38 |
| II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....   | 39 |

|   |            |
|---|------------|
| II.2.9 Etapa de abandono del sitio.....   | 39         |
| II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....  | 40         |
| II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....   | 42         |
| <b>CAPITULO III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO .....</b> | <b>45</b>  |
| III.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO .....   | 45         |
| III.2 PROGRAMAS SECTORIALES .....   | 50         |
| III.2.1. Programa Sectorial de Energía .....  | 50         |
| III.2.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (PSMAYRN).....   | 51         |
| III.3 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE .....  | 54         |
| III.4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR) .....  | 58         |
| III.5 LEY DE AGUAS NACIONALES .....   | 59         |
| III.6 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....  | 60         |
| III.7 LEY REGLAMENTARIA DEL ARTÍCULO 27 CONSTITUCIONAL EN EL RAMO DEL PETRÓLEO.....   | 60         |
| III.8 ORDENAMIENTOS JURIDICOS LOCALES Y ESTATALES .....   | 61         |
| III.8.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano. ....   | 61         |
| III.8.2 Plan municipal de Desarrollo Urbano de Capulhuac. ....  | 64         |
| III.9 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS .....  | 68         |
| III.10 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.....  | 69         |
| III.10.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.....   | 69         |
| III.10.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRRITORIAL DEL ESTADO DE MÉXICO. ....   | 77         |
| III. 11 INSTRUMENTOS NORMATIVOS.....  | 82         |
| <b>CAPITULO IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....</b>  | <b>86</b>  |
| IV.1 Delimitación del área de estudio .....   | 86         |
| IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental .....   | 88         |
| IV.2.1 Aspectos abióticos .....   | 88         |
| IV.2.2 Aspectos bióticos .....  | 100        |
| IV.2.3 Medio socioeconómico.....  | 109        |
| IV.2.4 Diagnóstico ambiental.....   | 111        |
| <b>CAPITULO V IDENTIFICACION, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....</b>  | <b>115</b> |
| <b>V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ....</b>  | <b>117</b> |
| V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.....   | 123        |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| V.1.2   | LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.....  | 129 |
| V.1.3   | CRITERIOS Y METODOLOGIAS DE EVALUACION.....  | 131 |
| CAPITULO VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES   |  |     |
| .....   |  | 146 |
| VI.1  | Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental..... | 146 |
| VI.2  | Impactos residuales.....   | 154 |
| CAPITULO VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....   |  | 156 |
| VII.1   | <i>Pronóstico del escenario</i> .....  | 156 |
| VII.2   | <i>Programa de vigilancia ambiental</i> .....  | 160 |
| VII.3   | Conclusiones.....  | 164 |
| CAPITULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METADOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... |  | 167 |
| VIII.1  | <i>Formatos de presentación</i> .....  | 167 |
| VIII.1.1  | <i>Planos definitivos</i> .....  | 167 |
| VIII.2  | <i>Otros anexos</i> .....  | 167 |
| VIII.3  | <i>Índice de tablas y figuras</i> .....  | 168 |
| VIII.3  | <i>Glosario de términos</i> .....  | 169 |

**OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y  
DISTRIBUCION DE LA ESTACION DE  
SERVICIO CAPULHUAC, MUNICIPIO  
DE CAPULHUAC, ESTADO DE MÉXICO.  
MÉXICO.**

**CAPITULO I**

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

### I.1 Proyecto

“Mantenimiento, Operación y Distribución de la Estación de Servicio Capulhuac de C.V.”, Boulevard Gilbert Hernández Guerrero y Av. Acueducto, Municipio de Capulhuac, Estado de México. México”.

#### I.1.1 Nombre del proyecto

“Mantenimiento, Operación y Distribución de la Estación de Servicio Capulhuac”.

#### I.1.2 Ubicación del proyecto:

La estación de servicio objeto de este estudio según la constancia de municipal de alineamiento (la cual se anexa), la estación de servicio se ubica a un costado del Boulevard Gilbert Hernández Guerrero en Capulhuac y Av. Acueducto, Estado de México, Municipio de Capulhuac.

La poligonal que conforma el predio tiene una superficie total de 1,980.8 m<sup>2</sup>, reportando las siguientes coordenadas geográficas.

| V                   | X      | Y       |
|---------------------|--------|---------|
| 1                   | 451112 | 2123990 |
| 2                   | 451145 | 2123987 |
| 3                   | 451153 | 2123952 |
| 4                   | 451098 | 2123959 |
| <b>SUP: 1980.80</b> |        |         |

Tabla 1 Coordenadas del proyecto

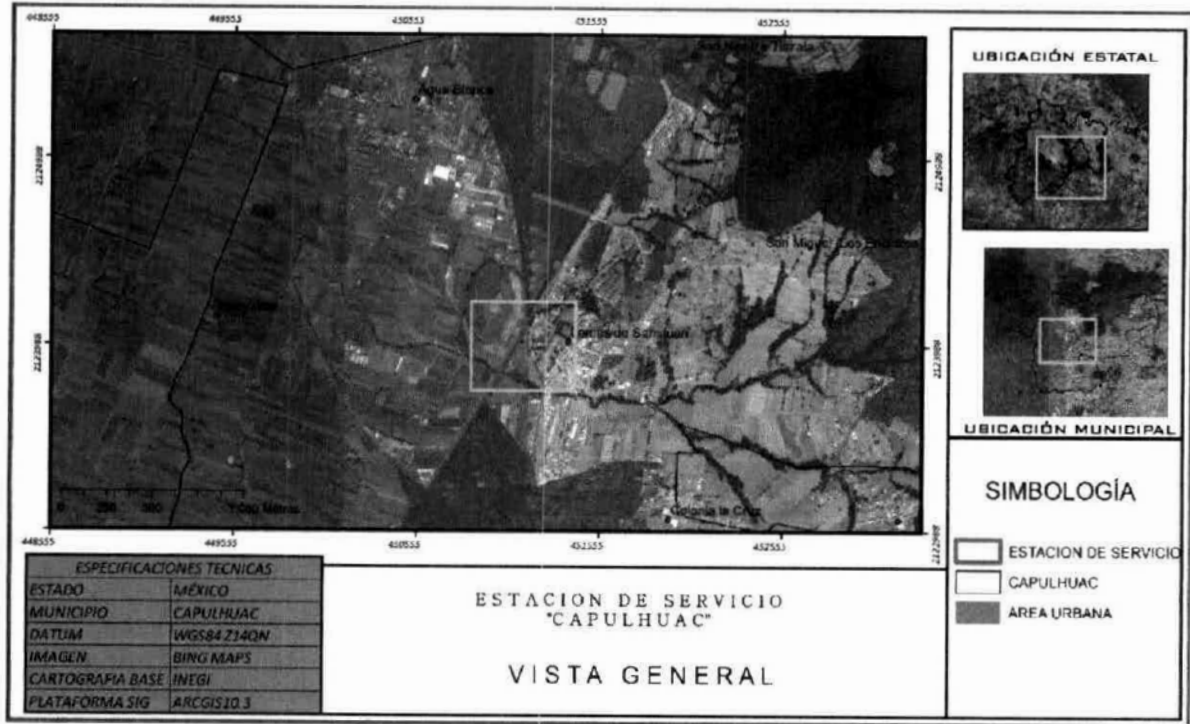


Ilustración 1 Ubicación general del predio.

### I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

El tiempo de **vida útil del proyecto** está considerado en función de su carácter permanente, además de los materiales utilizados lo le darán una larga vida útil, sin embargo, en funcionamiento normal se estima **30 años** en la etapa de mantenimiento, operación y distribución, la cual será prolongada en función del cuidado y correcto mantenimiento de los materiales en caso de requerirse.

### I.1.4 Duración total (incluye todas las etapas)

El tiempo de vida del proyecto es 30 años en funciones normales para el mantenimiento, operación y distribución de la estación Capulhuac, cumpliendo además con la normatividad correspondiente.

### I.1.5 Presentación de la documentación legal

(Se anexa documentación legal)

## I.2 Promovente

### I.2.1 Nombre o razón social

Nombre de persona física,  
 artículo 113 fracción I de la  
 LFTAIP y artículo 116 primer  
 párrafo de la LGTAIP.

(Se anexa documentación legal).

## I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[REDACTED] Registro Federal de Contribuyentes de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED] Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

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

[REDACTED] Domicilio, teléfono y correo electrónico de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

### I.3.1 Nombre o Razón Social

Consultoría Ciencia y Estudios Ambientales, S.C.

### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

CCE020206QU8

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

Biol. VICTOR MANUEL VARGAS VERA.

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

[REDACTED] Domicilio y teléfono del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y  
DISTRIBUCION DE LA ESTACION DE  
SERVICIO CAPULHUAC, MUNICIPIO  
DE CAPULHUAC, ESTADO DE MÉXICO.  
MÉXICO.**

**CAPITULO II**

## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en la **Mantenimiento, operación y Distribución** de una “**Estación de Servicio**” consistente en la Venta de gasolinas Premium, Magna, Diésel y aceites lubricantes para motores a gasolina y locales comerciales.

De acuerdo a los levantamientos de campo realizados, se describen las superficies correspondientes a las dimensiones del predio en estudio, debido a que se trata de una estación de servicio se contempla el uso total del terreno, por lo que el porcentaje de la superficie de afectación se considera al 100% debido a la modificación de toda el área.

| DIMENSIONES DE LA ESTACION DE SERVICIO "CAPULHUAC" |                     |            |
|--|---------------------|------------|
| Descripción  | Sup. m <sup>2</sup> | Porcentaje |
| Islas de despacho                                  | 212                 | 10.70%     |
| Zona de tanques                                    | 112                 | 5.65%      |
| Oficinas y facturación                             | 52                  | 2.63%      |
| Zona Comercial                                     | 155                 | 7.83%      |
| Cuarto Eléctrico                                   | 5                   | 0.25%      |
| Cuarto de Limpios                                  | 5                   | 0.25%      |
| Cuarto de maquinas                                 | 11.8                | 0.60%      |
| Baño de hombres                                    | 10                  | 0.50%      |
| Baño de mujeres                                    | 10                  | 0.50%      |
| Baño de empleados                                  | 23.5                | 1.19%      |
| Bodega   | 4.8                 | 0.24%      |
| Cuarto de sucios y residuos peligrosos             | 6                   | 0.30%      |
| Circulación vehicular                              | 815.5               | 41.17%     |
| Áreas verdes                                       | 153                 | 7.72%      |
| Estacionamiento                                    | 72                  | 3.64%      |
| Restricción  | 267                 | 13.48%     |
| Banquetas y accesos                                | 66                  | 3.33%      |
| Área total del predio                              | 1980.8              | 100        |

Tabla 2 Descripción de las áreas internas del predio

El predio sobre el cual se construirá la Estación de Servicio denominada “Capulhuac” cuenta con una superficie de 1,980.8 m<sup>2</sup>, dentro del cual se distribuirán las siguientes secciones:

- Gasolinera con 4 módulos de abastecimiento de gasolinas Magna, Premium y Diésel, dando un total de 8 posiciones de carga con 24 tomas, además de

acuerdo a las especificaciones de Pemex Refinación cuenta con superficies destinadas a cuarto eléctrico, cuarto de sucios, área de facturación, cuarto de máquinas, bodega de aceites, baños para empleados, cuarto de limpieza, áreas verdes, área de estacionamiento y circulaciones.

- Sanitarios públicos.
- 1 local comercial.

Se tienen instalados 2 tanques para almacenamiento de combustible, uno con capacidad de 120,000lts para Gasolina Magna y otro de 100,000 lts en almacenamiento compartido de 40,000lts para gasolina Premium, y la otra de 60,000lts para Diésel, con capacidad una capacidad total de 220,000 lts combustible.

### II.1.1 Naturaleza del proyecto

#### II. 1.1.1 Justificación

El propósito principal de nuestra propuesta corresponde a las actividades de mantenimiento, operación y distribución de una estación de servicio la cual se diseñó se hizo apegándose a los lineamientos que señala la normatividad vigente. Mismo que cuenta con las autorizaciones en materia ambiental por parte del Estado de México, así como los permisos correspondientes para realizar todas y cada una de las actividades que se desarrollan en el predio en mención.

La sustentabilidad del proyecto será en función de la disponibilidad nacional de las gasolinas a distribuir, dependiendo de la necesidad del mercado, con lo que se pretende contribuir al desarrollo local y regional en el área de distribución.

Este proyecto cuenta con instalaciones totalmente nuevas.

#### II.1.1.2. Atributos del proyecto.

La estación está ubicada en Boulevard Gilbert Hernández Guerrero y Acueducto, Capulhuac, Estado de México, Estado de México.

La estación se diseñó para cumplir con dos objetivos principales:

- Entregar de manera segura y confiable las gasolinas Premium, Magna, Diésel y aceites lubricantes para motores a gasolina en la región.
- Proporcionar almacenamiento seguro, confiable y flexible de las gasolinas.

Entre los principales criterios de instalación de la estación se tomaron en cuenta los siguientes:

- Terrenos con factibilidad de uso de suelo favorable.
- El cumplimiento de las distancias requeridas con respecto a su entorno.
- Diseño de las bases de sustentación en función del nivel de sismicidad existente en la zona.
- Condiciones meteorológicas idóneos.
- Dotación de servicios públicos a primera mano.
- Que el predio presenta actividades totalmente de un medio ambiente urbanizado y se localiza en una zona del municipio, cuyo uso de suelo es compatible con la actividad.
- Que el terreno **no** se ubica dentro de un área natural protegida de competencia federal, estatal y/o municipal, ni tampoco se identificaron especies de flora o fauna que se encuentren bajo algún estatus especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT- 2001.
- Que el predio se encuentra en una zona de baja concentración de núcleos urbanos, dentro del área de influencia del proyecto no se observara la existencia de ecosistemas frágiles o hábitats especiales.

### *II.1.2 Selección del sitio*

La selección de sitio donde se desarrolla la actividad reúne las características deseables, es decir cumple con las medidas de seguridad óptimas, cumple con los aspectos jurídicos que solicita la Ley y las Normas oficiales mexicanas, se apega a los permisos y autorizaciones correspondientes de las instancias según su ámbito de regulación.

Desde el punto de vista legal y normativo, la selección del sitio se determinó por la propiedad privada del predio a nombre del promovente quien impulso la realización de este proyecto.

Desde el punto de vista ambiental, se observa que la región no posee ninguna característica de área de Reserva o Protección, sin embargo se realizó una inspección física por parte de esta consultoría con el fin de identificar las especies de flora y fauna que están presentes en la región, sin observar la presencia de alguna que se encuentre catalogada en alguna categoría de protección, siendo este un terreno que se encuentra fuera de cualquier tipo de actividad agrícola o forestal, por lo que no requerirá el cambio de uso de suelo de terrenos forestales o

preferentemente forestales y no alterará o fragmentará los ecosistemas de la región.

Considerando lo determinado anteriormente en cuanto a sus características técnicas, los riesgos ambientales, los impactos sociales, así como costos de inversión y costos de operación se determinó como factible la implementación de este proyecto en el sitio.

Aunado a que la estación se ubica en un sitio idóneo que permite atender plenamente las necesidades de abasto del Área y de la región.

- a) Un sitio con acceso rápido y seguro a las instalaciones por su cercanía a las vías de comunicación, lo cual permite el flujo vehicular en ambos sentidos, este elemento es importante ya que el ingreso a las instalaciones debe ser seguro y fácil, debido al tipo y tamaño de unidades de transporte.
- b) Un sitio en el que se pudo construir y operar las instalaciones sin impactos ambientales significativos, sinérgicos o acumulativo.
- c) Disponibilidad de energía eléctrica y agua.

Considerando lo determinado anteriormente en cuanto a sus características técnicas, los riesgos ambientales, los impactos sociales, así como costos de inversión y costos de operación se determinó como factible la implementación de este proyecto.

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

La estación la estación de servicio Capulhuac. Se encuentra en Boulevard Gilbert Hernández Guerrero y Av. Acueducto, Municipio de Capulhuac, Estado de México, México.

La poligonal que conforma el predio tiene una superficie total de 1,980.6 m<sup>2</sup>, reportando las siguientes coordenadas geográficas.

| V | X      | Y       |
|---|--------|---------|
| 1 | 451112 | 2123990 |
| 2 | 451145 | 2123987 |
| 3 | 451153 | 2123952 |
| 4 | 451098 | 2123959 |

Tabla 3 Coordenadas del proyecto

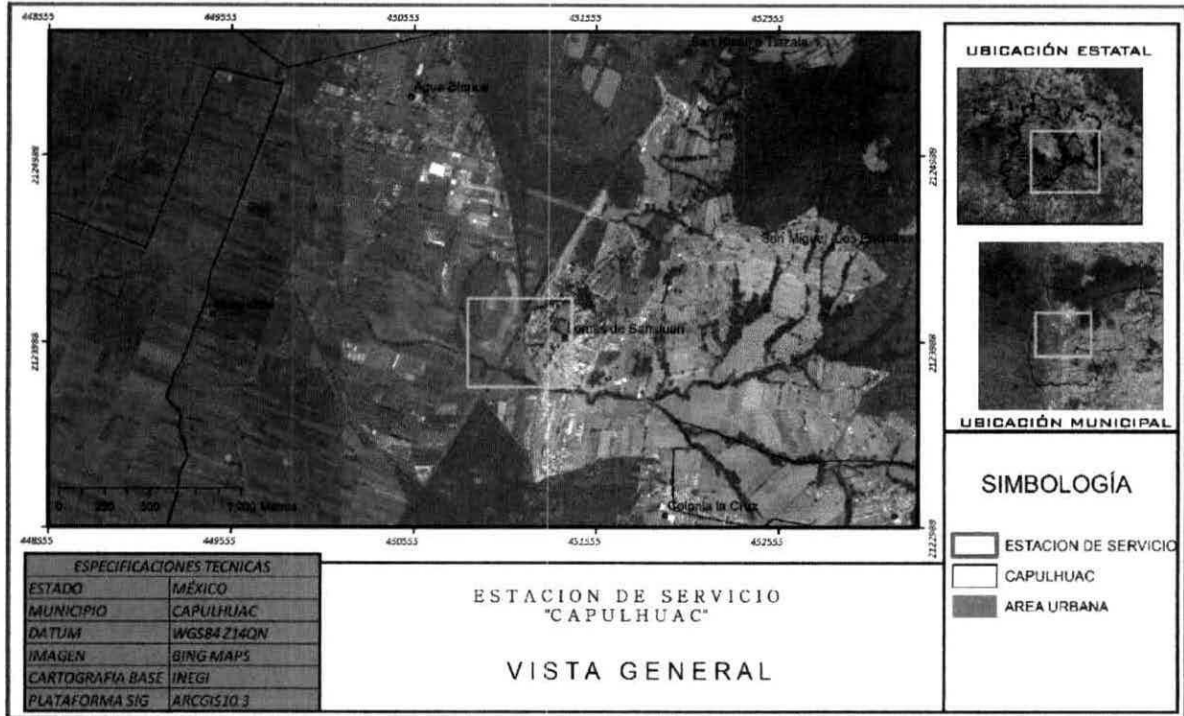


Ilustración 2. Ubicación del predio donde se localiza la Estación.

Como se puede apreciar en la imagen satelital, el predio donde se construyó la estación de Servicio, no existen cuerpos de agua internos en el predio, la estación de servicio colinda con la Av. Acueducto y esta avenida colinda con una cauce de agua intermitente, el cual no se vio afectado por el desarrollo de la instalación de la estación de servicio, y la calidad de la corriente no se verá afectado por el desarrollo de esta actividad, ya que se encuentra en una zona idónea para la ejecución del proyecto.

#### II.1.4 Inversión requerida

El monto que se invirtió en la construcción de este proyecto fue de capital privado en su totalidad, el cual ascendió a los \$7'000,000.00 (Siete millones de pesos MN).

Cabe destacar que del costo de inversión aproximado se contempló un 10.0% del total para mitigación y prevención de impactos, con un monto cercano a \$700,000.00 (Setecientos mil pesos M.N.), considerado para la instalación de equipos para control de vapores, prevención de riesgos de incendio y explosión,

pretratamiento de aguas con aceites y grasas, manejo integral de aguas pluviales, entre otras.

### II.1.5 Dimensiones del proyecto

De acuerdo a los levantamientos de campo realizados, se describen las superficies correspondientes a las dimensiones del predio en estudio, debido a que se trata de una estación de servicio se contempla el uso total del terreno, por lo que el porcentaje de la superficie de afectación se considera al 100% debido a la modificación de toda el área.

| DIMENSIONES DE LA ESTACION DE SERVICIO "CAPULHUAC" |                     |            |
|--|---------------------|------------|
| Descripción  | Sup. m <sup>2</sup> | Porcentaje |
| Islas de despacho                                  | 212                 | 10.70%     |
| Zona de tanques                                    | 112                 | 5.65%      |
| Oficinas y facturación                             | 52                  | 2.63%      |
| Zona Comercial                                     | 155                 | 7.83%      |
| Cuarto Eléctrico                                   | 5                   | 0.25%      |
| Cuarto de Limpios                                  | 5                   | 0.25%      |
| Cuarto de maquinas                                 | 11.8                | 0.60%      |
| Baño de hombres                                    | 10                  | 0.50%      |
| Baño de mujeres                                    | 10                  | 0.50%      |
| Baño de empleados                                  | 23.5                | 1.19%      |
| Bodega   | 4.8                 | 0.24%      |
| Cuarto de sucios y residuos peligrosos             | 6                   | 0.30%      |
| Circulación vehicular                              | 815.5               | 41.17%     |
| Áreas verdes                                       | 153                 | 7.72%      |
| Estacionamiento                                    | 72                  | 3.64%      |
| Restricción  | 267                 | 13.48%     |
| Banquetas y accesos                                | 66                  | 3.33%      |
| <b>Área total del predio</b>                       | <b>1980.8</b>       | <b>100</b> |

Tabla 4 Descripción de las áreas internas del predio

El predio sobre el cual se construirá la Estación de Servicio denominada "CAPULHUAC." cuenta con una superficie de 1,980.8 m<sup>2</sup>, dentro del cual se distribuirán las siguientes secciones:

- Gasolinera con 4 módulos de abastecimiento de gasolinas Magna, Premium y Diésel, dando un total de 8 posiciones de carga con 24 tomas

dispensadoras, además de acuerdo a las especificaciones de Pemex Refinación contará con superficies destinadas a

- Cuarto eléctrico
- Cuarto de sucios
- Oficinas administrativas
- Cuarto de máquinas
- Bodega de aceites
- Baños para empleados,
- Cuarto de limpieza
- Áreas verdes
- Área de estacionamiento
- Circulaciones.
- Sanitarios públicos.
- 1 local comerciales.

Se instalaron 2 tanques para almacenamiento de combustible, uno con capacidad de 120,000lts para almacenar Gasolina Magna, otro de 100,000lts en compartimiento dividido con 40,000lts para Premium y 60,000lts de combustible Diésel.

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

En base al levantamiento físico del predio en estudio, así como al análisis de cartografía de la zona se identificó el uso de suelo de acuerdo a los siguientes criterios:

Uso legal (ambiental): En este sentido, el predio se encuentra colindante con una mancha agrícola de temporal, la estación de servicio se encuentra construida en su totalidad por lo que no será necesario llevar a cabo nuevas obras dentro del proyecto, una de las secciones del predio alberga un local comercial, por lo que el predio ya se encuentra impactado, mientras que la sección restante será utilizado para las instalaciones de la estación por ello, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y su

Reglamento, el predio en estudio no cuenta con vegetación clasificada como forestal considerando que es aquella que se desarrolla de forma espontánea formando masas compactas mayores a 1,500m<sup>2</sup>.

Uso legal (municipal): La Licencia de Uso de Suelo emitido por la subdirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Capulhuac, y que según el plano E-2 se encuentra en una zona H-200A:

Zona: H-200A

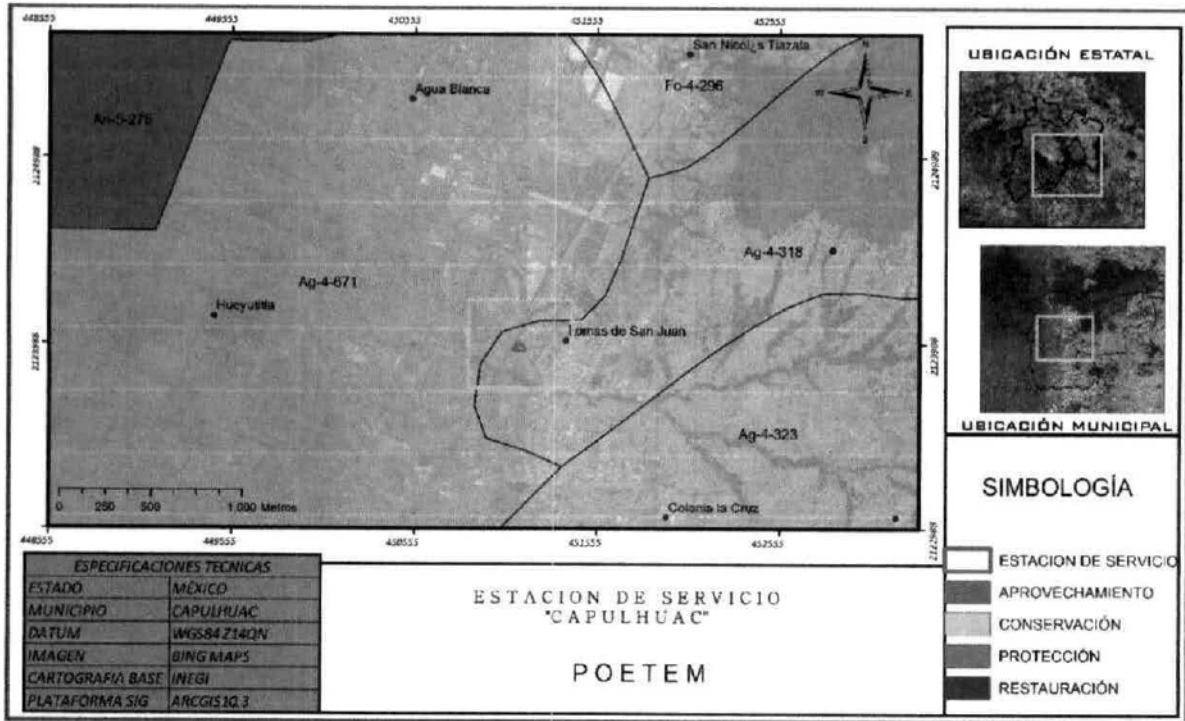
- Estación de servicios (Gasolinera Tipo II), Autorizada.

De acuerdo al Plan Parcial de Desarrollo Municipal, el predio en estudio se encuentra ubicado en una zona caracterizada como habitacional, por lo tanto, la instalación de este proyecto es factible al ser denominada como infraestructura de prestación de servicios.

*Uso común:* la zona de estudio cuenta con la infraestructura necesaria para el desarrollo de las acciones de operación, y por tanto existe una explotación de acuerdo a los desplantes, en caso de que se requieran obras adicionales a las mencionadas en el presente estudio se realizaran los trámites correspondientes.

*Cuerpos de agua:* Al interior del predio no existen cuerpos de agua, mencionando que en su colindancia oeste existe un arroyo perenne a 15 m aprox., paralelo a la Av. Acueducto, resaltando que no se afectó en las etapas anteriores ni se pretende afectar, debido a que la estación de servicio se conectó al sistema de Drenaje

*Aptitud territorial:* De acuerdo a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Territorial del Estado de México, en el mapa de aptitud territorial, el predio en estudio se ubica en una zona compatible con asentamientos humanos, industria, pecuario, minería, agricultura de riego y temporal, razón por la cual el proyecto es compatible.



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

La Estación de servicio denominado "Capulhuac", se ubica en la zona central del municipio de Capulhuac y a su vez cercano a la zona ruralizada tanto, formará parte de la infraestructura urbana - Rural para abastecer de combustibles a los habitantes y vehículos automotores que circulen por esta región del Municipio.

Por lo anterior los servicios que serán requeridos para la construcción de la Estación de servicio serán aquellos enfocados al proceso constructivo de la misma: suministro de materiales, mano de obra, herramientas, maquinaria, combustibles, lubricantes, entre otros, los cuales serán proporcionados por el promovente, quien los adquirirá en sitios autorizados y que cumplan con la normatividad establecida por PEMEX.

Debido a que el predio se encuentra localizado sobre una vialidad primaria de la región, no será necesaria la construcción de obras de acceso para la construcción, operación y mantenimiento de la Estación de servicio; así mismo no se requerirá de servicios de apoyo debido a la magnitud y características de la obra. A continuación, se describen las características específicas de las vialidades que servirán de acceso al predio:

- Boulevard Gilbert Hernández Guerrero.
- Av. Acueducto.

Es una vialidad estatal cuenta con dos carriles uno para cada sentido en buenas condiciones de operación, la Estación de servicio denominada "Capulhuac", se encuentra al centro del municipio, dada su ubicación en la carretera entre el Boulevard Gilbert Hernández Guerrero y la Av. Acueducto, forma parte de la infraestructura urbana para abastecer de combustibles a los habitantes y vehículos automotores que circulen por esta región del Municipio.

Durante la etapa de operación, el promovente será responsable de la revisión y mantenimiento de la infraestructura sin requerir tampoco servicios adicionales o de apoyo, debido a que el mantenimiento de la infraestructura se realizará a través de las mismas vialidades existentes.

Por parte del promovente se tienen construidas las instalaciones internas para los servicios básicos como agua potable, alcantarillado y energía eléctrica los cuales son híbridos para mejorar la calidad visual del proyecto. En la etapa de operación, estos servicios son proporcionados por las autoridades competentes en el Municipio y/o Estado; para la energía eléctrica la Comisión Federal de Electricidad, el agua potable será suministrada mediante autoabasto, la recolección de residuos sólidos urbanos por la Secretaría de Servicios Municipales y PEMEX Refinación para el suministro y control de los combustibles.

#### *II.1.7.1 Requerimientos de agua*

En las fases de preparación del sitio y construcción se requirió de agua cruda para las actividades de compactación del suelo y potable para el personal que laboro en el sitio.

Durante la construcción de la plataforma y los desplantes existentes se utilizó agua para el control de polvos, la cual fue adquirida por medio de pipas.

- A. Agua para Servicios Generales durante Operación y Mantenimiento.

Por parte del promovente construyo la infraestructura para la dotación de los servicios básicos como agua potable, alcantarillado y energía eléctrica los cuales son híbridos para mejorar la calidad visual del proyecto. En la etapa de operación, estos servicios son proporcionados por las autoridades competentes en el Municipio y/o Estado.

#### *II.1.7.2 Combustibles*

El combustible y los lubricantes necesarios para la operación de la maquinaria y equipo empleados en las fases de preparación del sitio y construcción, fueron adquiridos en las estaciones de servicio autorizadas o con proveedores oficiales y trasladados a los sitios en pipas y los lubricantes en tambos metálicos de 200 L. Se almacenarán pequeñas cantidades para cubrir la demanda de consumo diario; estos almacenes se localizarán en el predio de la estación en instalaciones que contarán con los requerimientos de seguridad para almacenes de materiales peligrosos de acuerdo a la normatividad aplicable, tales como piso de concreto impermeable y sistemas de contención y prevención de derrames, como se requiere en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

En general para la operación de la **Estación de Servicio Capulhuac**, no se requiere de una infraestructura compleja adicional, ya que solo se presenta la necesidad de espacio al aire libre ya que el proceso, no requiere de procesos sofisticados; cerca del área donde se desarrollará el proyecto, se cuenta con vías de acceso, líneas de energía eléctrica y líneas de teléfonos, servicios necesarios con los que ya cuenta la estación para su operación y abandono.

Todas las áreas destinadas para la circulación interior y estacionamiento de los vehículos de reparto cuentan con piso consolidado y las pendientes apropiadas para la separación de aguas pluviales de las aguas grasas o contaminadas, el piso dentro de la zona de almacenamiento es de concreto hidráulico y cuenta con un declive del 2% apropiado para el desalojo y separación de las aguas pluviales y aguas contaminadas de servicio Capulhuac. Todas las demás áreas libres de la estación permanecerán limpias y despejadas de todo tipo de

materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la estación.

En ninguna de las colindancias del predio se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación normal de la estación, por lo que la ubicación de esta estación, por no tener ninguna actividad en sus colindancias que represente riesgo a la operación normal de la misma, se considerará técnicamente viable.

### *II.2 Características particulares del proyecto.*

La estación de Servicio Capulhuac. se ubica en Boulevard Gilbert Hernández Guerrero y Av. Acueducto Municipio de Capulhua1, Estado de México, México.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Sectores de actividad:   | Comercio al por menor.  |
| Subsector                | Comercio al por menor de combustibles, aceites y grasas lubricantes.  |
| Giro del proyecto:       | Estación de Servicio para venta de Gasolinas Magna, Premium, Diésel y aceites lubricantes para vehículos automotores y locales comerciales. |
| Superficie total predio: | 1,980.8 m <sup>2</sup> .  |
| Uso de suelo:            | Estación de servicio y 1 loca comercial.  |

El predio sobre el cual se construirá la Estación de Servicio denominada "CAPULHUAC." cuenta con una superficie de 1,980.8 m<sup>2</sup>, dentro del cual se distribuirán las siguientes secciones:

- Gasolinera con 4 módulos de abastecimiento de gasolina Magna, Premium y Diésel, dando un total de 8 posiciones de carga, con un total de 24 dispensadores de combustible y acorde a especificaciones de Pemex Refinación se cuenta con superficies destinadas a:
  - Cuarto eléctrico.
  - Cuarto de sucios.
  - Oficinas administrativas.
  - Cuarto de máquinas.
  - Bodega de aceites

- Baños para empleados
- Cuarto de limpieza
- Áreas verdes.
- Área de estacionamiento
- Circulaciones.
- Sanitarios públicos.
- 1 Local Comercial.

Se tienen instalados 2 tanques para almacenamiento de combustible, uno con capacidad de 120,000 L de Combustible Magna y otro en compartimiento dividido para 40,000 L de gasolina Premium, y 60,000 L de Diésel, dando un total de 220,000lts de almacenamiento total.

Basados en las especificaciones técnicas de proyecto y construcción 2006 emitidas por PEMEX Refinación para estaciones de servicio, las áreas con las que cuenta este proyecto se definen a continuación:

#### **Oficina**

Edificación donde se realizan servicios para reportar las actividades operativas.

#### **Área de Descanso del Personal**

Área destinada para el descanso de los trabajadores del área de despachado.

#### **Bodega para limpios**

Construcción para almacenar lubricantes de la marca PEMEX, aditivos y otros productos para el funcionamiento de la Estación de Servicio.

#### **Cuarto de sucios**

Lugar para depositar tambores con residuos peligrosos, botes de basura y envases vacíos de lubricantes y aditivos.

#### **Cuarto de control eléctrico**

Construcción donde se encuentran los tableros eléctricos, centro de control de motores e interruptores de fuerza y alumbrado.



### **Cuarto de máquinas**

Construcción donde se ubican las compresoras y bombas de agua.

### **Almacenamiento de combustibles**

Es la zona donde se localizan los tanques de almacenamiento.

### **Accesos, circulaciones y estacionamiento**

Están constituidos por rampas, guarniciones y banquetas, circulación vehicular, circulación de autotanke y cajones de estacionamiento.

### **Facturación**

Área destinada para realizar de manera eficaz el servicio de facturación para no recurrir a las oficinas administrativas.

### **Hidrante.**

Se designó un área para la colocación de una conexión de un hidrante para que en caso de contingencia de incendio pueda ser conectada una manguera para la mitigación del incendio

### **Área de Extinguidores:**

Dentro del predio, de las instalaciones y así como en cada dispensador se ubican extinguidores, el proyecto presenta un área especial para la designación de otros equipos extinguidores con la finalidad de dar pronta atención en caso de incendio.

En la ilustración 6 se muestra el plano general de distribución de áreas de la estación de servicio.

Considerando que este estudio presenta un enfoque ambiental, a continuación, se mencionan las especificaciones técnicas que están dirigidas a evitar posibles riesgos de contaminación en el sitio y zonas aledañas, haciendo énfasis en que este tipo de instalación (Estación de Servicio) tiene una baja probabilidad de presentar contingencias ambientales, debido a la infraestructura de seguridad con la que debe contar de acuerdo a la normatividad emitida y regulada por PEMEX Refinación.

Las especificaciones que se describen adelante son las emitidas por PEMEX Refinación en el año 2006 y que actualmente se encuentran vigentes.

### **Especificaciones del cuarto de sucios.**

El espacio para el depósito de desperdicios está en función de los requerimientos del proyecto y puede utilizarse para atender las necesidades de otros servicios complementarios; el piso está convenientemente drenado al sistema de drenaje aceitoso y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura no menor a 1.80 m.

Se ubica fuera del alcance visual de las áreas de atención al público, así como de la zona de almacenamiento, alejadas de estas y en un área específica en donde no produce molestias por malos olores o apariencia desagradable y tendrá fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no intervenga con el flujo vehicular de otras zonas y esta contiguo a las zonas que generan mayor basura.

### **Especificaciones para drenajes.**

Se tienen tres redes separadas para los drenajes: pluvial, sanitario y aceitoso.

La red pluvial capta exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles. El drenaje sanitario capta exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios. El drenaje aceitoso capta exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho y almacenamiento.

La tubería para el drenaje interior de los edificios es de fierro fundido, PVC o de otros materiales comerciales, con los diámetros que determinados en los resultados del proyecto de instalaciones. Para zonas de almacenamiento de combustible o de despacho, dicha tubería es de concreto, polietileno de alta densidad que es un material que resiste la corrosión de residuos aceitosos y cumple con estándares nacionales e internacionales.

Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, están contruidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad.

Está prohibida la caída libre de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso. Opcionalmente, las aguas pluviales se canalizan para el riego de áreas verdes y/o en caso de existir arroyos se verterán en el mismo previo tratamiento.

En la zona de almacenamiento se ubican estratégicamente registros donde se captan el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotank al tanque de almacenamiento.

Trampa de Combustible / Grasas y Arenero

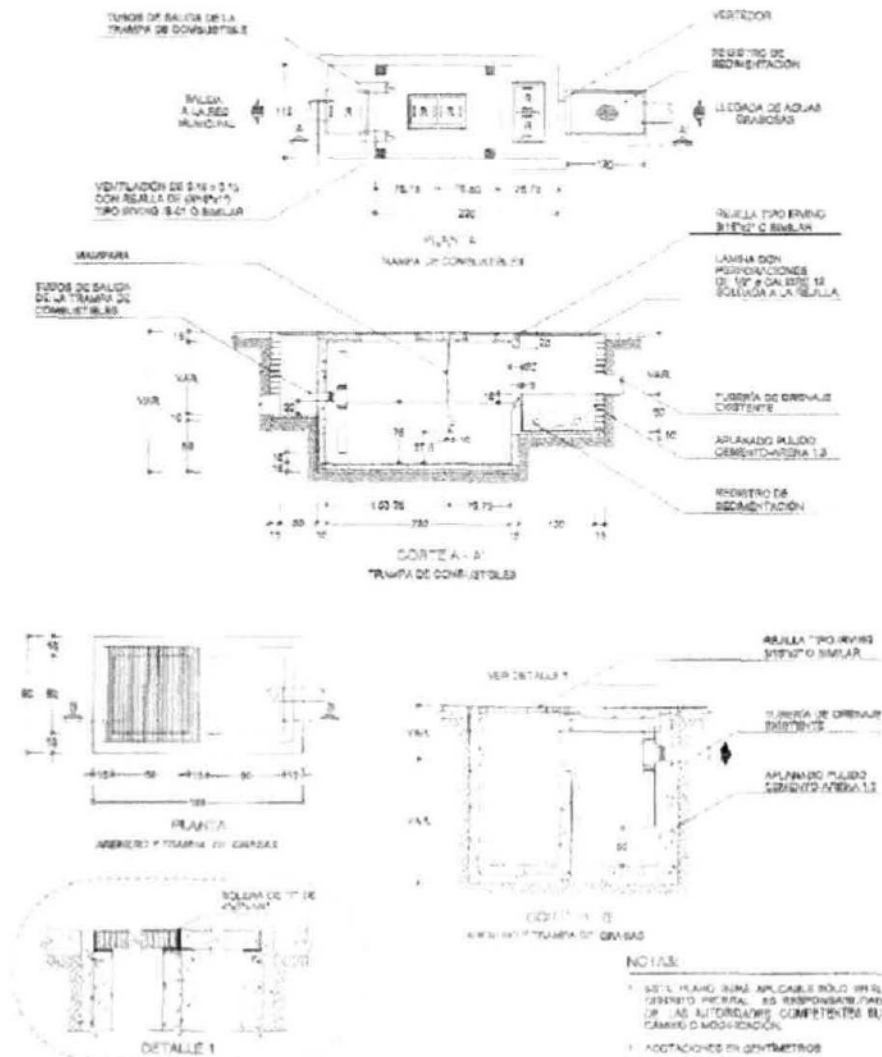


Ilustración 3 Diagrama Tipo de Trampa de Combustible

El volumen recolectado en las zonas de almacenamiento pasa por la trampa de combustibles antes de conectarse al colector municipal. Por ningún motivo se conectan los drenajes que contengan aguas aceitosas con los de aguas negras.

Los componentes que se tienen implementados en esta estación de servicio de manera específica son:

- 4 módulos de abastecimiento de combustible para gasolinas Magna y Premium y Diésel.
- 1 tanque de almacenamiento de 120,000lts para gasolina Magna
- 1 tanque de almacenamiento dividido para 40,000lts para gasolina Premium y 60,000lts para combustible Diésel.

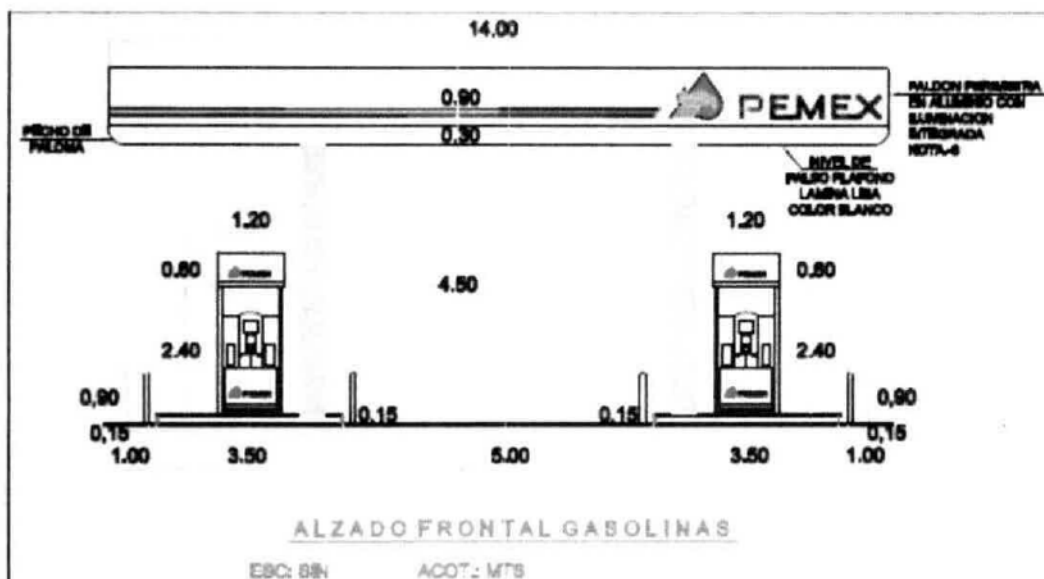
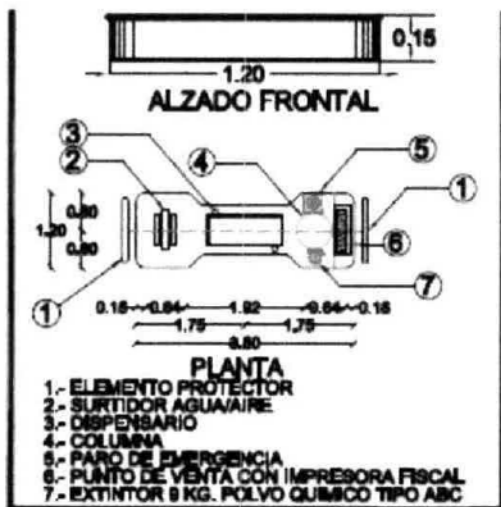


Ilustración 4 Diagrama Tipo del Módulo de Abastecimiento

Señalar si los procesos son continuos o por lotes, y si la operación es permanente, temporal o cíclica.

El proceso de venta de combustible es de 24 horas.

Indicar de forma breve si el proceso que se pretende instalar en comparación con otros empleados en la actualidad para elaborar los mismos productos, cuentan con innovaciones que permitan optimizar y/o reducir el uso.

## **EL EMPLEO DE MATERIALES CONTAMINANTES**

En el proceso de una estación de servicio., no se emplean otro tipo de materiales contaminantes, ya que únicamente se manejarán combustibles.

## **LA UTILIZACION DE RECURSOS NATURALES**

En el Proceso durante la operación normal de la Estación de servicio., no se requiere el uso de recursos naturales ya que solo se trasiega el combustible de un recipiente a otro.

### **Gasto de energía.**

El gasto de energía es muy pequeño ya que solo se emplea para hacer funcionar los motores del compresor de aire y bombas de combustible.

### **La generación de residuos**

Los residuos que se generan en la estación solo son del tipo domestico esto es de las envolturas de los alimentos papel de oficina, y de los locales comerciales, papel de baño, y basura solida característica de tipo doméstico.

### **La generación de emisiones a la atmosfera.**

Las emisiones a la atmósfera son en cantidades que se consideran despreciables ya que solo son el producto de los vehículos automotores a los que se venda el combustible, además que las instalaciones contarán con los sistemas más innovadores que reducirán al mínimo este tipo de fugas.

### **El consumo de agua.**

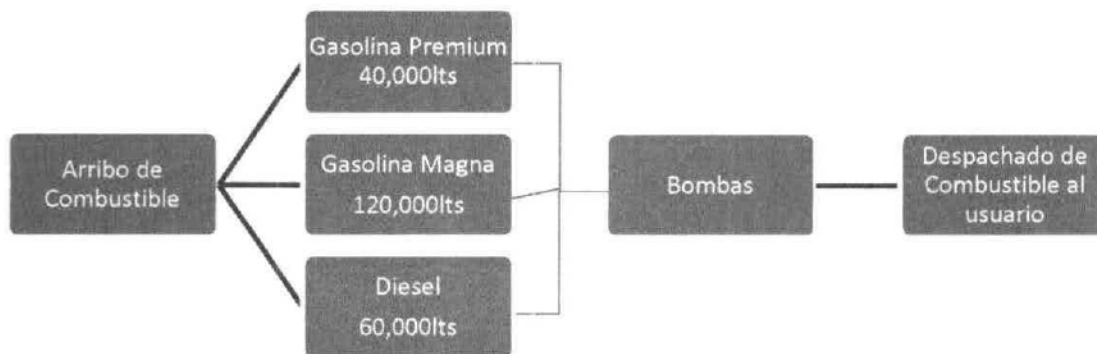
El consumo de agua solo se reduce a la empleada en las oficinas, locales y baños ya que el proceso realizado dentro de la estación de servicio no requiere de esta, solo en casos de simulacros de incendio y en caso de que se presente este se empleará para enfriar los tanques mientras se sofoca el incendio, además aquí se emplea un sistema sencillo de recuperación de agua de lluvia para el mantenimiento de las áreas verdes.

## Aguas residuales.

En el proceso por no emplearse agua durante este no se generan aguas residuales, únicamente las provenientes de los baños que serán dirigidas hacia la red de drenaje del municipio.

**Identificar en los diagramas de proceso, los puntos y equipos donde se generan contaminantes al aire, agua suelo, así como aquellos que son de mayor riesgo (derrames, fugas, explosiones e incendio entre otros).**

### DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ESTACION DE SERVICIO CAPULHUAC.



## Informar si se contara con sistemas para reutilizar el agua.

No se cuenta con este tipo de sistemas ya que el proceso no requiere de la utilización de agua, solo se cuenta con un proyecto de un sistema de captación de aguas pluviales para la utilización dentro de las áreas verdes de la estación de servicio.

## Señalar si el proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.

No el proyecto no incluye este tipo de sistemas ya que no requiere de gran consumo de energía, para la operación de la estación, únicamente se utilizará para el funcionamiento de motores de las bombas, así como del sistema de alumbrado y servicios de los locales.

## II.2.2 Programa general de trabajo

Considerando que las actividades de construcción e instalación ya han sido finalizadas, se estima que las operaciones del proyecto en estudio se desarrollen una vez autorizado el presente estudio, el cual se prevé desarrollar siguiendo el calendario que a continuación se presenta:

| ACTIVIDAD   | MESES |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | años       |
|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------------|
|   | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 01-30      |
| PREPARACION DEL SITIO   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | TERMINADO  |
| CONSTRUCCIÓN  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | TERMINADO  |
| PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | TERMINADO  |
| OPERACIÓN COMERCIAL   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | PERMANENTE |
| Arribo de autotankes  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |            |
| • Arribo del autotankes   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |            |
| • Descarga del producto   | X     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X          |
| • Comprobación de entrega del producto y desconexión.                     | X     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X          |
| Despacho del producto al consumidor                                       | X     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X          |
| Otros servicios relacionados con el automóvil y suministros de productos. | X     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X          |
| <b>MANTENIMIENTO</b>  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |            |
| Limpieza de áreas comunes   | X     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X          |
| Colocación de pintura   |       | X |   | X |   | X |   | X |   | X  |    | X  | X          |
| Pruebas de hermeticidad   |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | X  | X          |
| Pruebas de sistema móvil  |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | X  | X          |

Tabla 5. Programa general de trabajo.

### II.2.3 Preparación del sitio

A continuación, se enuncian y explican las actividades que se llevaron a cabo para preparar el sitio, previo a la construcción.

Se tiene realizado un levantamiento topográfico y un estudio de mecánica de suelos del terreno en donde se construyeron las nuevas instalaciones para el proyecto.

Como parte de la ingeniería, se desarrollaron los planos de detalle y las especificaciones para las estructuras, cimentaciones y zanjas que forman parte del proyecto; el trabajo incluyó los detalles de los planos de ubicación de las instalaciones para mostrar claramente los niveles de sitio y la nivelación final de cada una de las instalaciones del proyecto.

Las actividades que se llevaron a cabo como parte de la etapa de preparación del sitio fueron:

- Preparación y Nivelación: El Contratista desmonto y nivelo el terreno en donde se construyeron las nuevas instalaciones.
- Cortes y terraplenes: el desarrollo del sitio incorporo, en la medida de lo posible, la topografía natural del terreno.
- Obra de conducción hidráulica.

En esta etapa no se ocuparon grandes volúmenes de agua solo el necesario para que durante la nivelación no se levantaran grandes cantidades de polvo y lograr la compactación del terreno.

Esta etapa se encuentra totalmente terminada.

#### *II.2.3.1. Limpieza de Terreno*

Se realizó una limpieza completa de la maleza en el predio para la instalación de la estación.

#### *II.2.3.2. Trazo y Nivelación.*

Las áreas en donde se construyeron las instalaciones fueron niveladas con la cota especificada en los planos constructivos. En donde se requirieron cortes y rellenos, los linderos del sitio fueron marcados y estacados de manera adecuada a fin de asegurar que la cota final sea según lo especificado por los topógrafos del contratista; el proyecto en ninguna de sus etapas se utilizó explosivos.

Se aseguró que cualquier roca fuera del sitio sea recolectada.

El personal de inspección reviso que:

- La capa superficial del suelo o los desechos de la nivelación no se colocarán sobre suelo desmontado.
- Los cortes y los apilamientos de desechos no representaron ningún peligro para los trabajadores contenidos dentro de los límites del predio.
- La capa superficial del suelo fue colocada de tal manera que no se mezcló con los desechos.
- Se tomaron las medidas adecuadas para no depositar el material de cortes o desmontes dentro o cercanos a los cauces de agua.
- La tierra suelta no se colocó dentro de las corrientes de agua.

Al día que transcurre no existen impactos residuales de esta etapa.

#### **II.2.3.4. Maquinaria y equipo**

La maquinaria que se utilizó solo fueron las pipas para el agua, el tractor para nivelar la tierra, y la aplanadora para compactarla,

El personal requerido fueron los operadores de la maquinaria.

#### *II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto*

Debido al giro del proyecto y su ubicación, no fue necesarias obras o actividades provisionales debido a que se localiza en colindancia con dos vialidades primarias estas tienen acceso directo a los servicios básicos como son agua, luz, alcantarillado, telefonía, entre otros servicios urbanos, por lo que se contaron con ellos de manera accesible.

#### **II.2.5 Etapa de construcción**

Debido a la superficie y las características del proyecto, la obra civil tuvo pocos aspectos importantes en cuanto a generar contaminación o impactos al medio natural, sin embargo, a continuación, se describen las actividades que se desarrollaron en el proceso constructivo y de las actividades faltantes de este proyecto.

- **EXCAVACIONES.** Se realizaron excavaciones con el objetivo de obtener los niveles de desplante, una vez obtenida la autorización se realizaron zanjas para albergar instalaciones eléctricas y drenaje, dentro de esta misma actividad se consideraron las excavaciones que tendrán como fin la ubicación de los tanques de almacenamiento y/o las cisternas contenedoras de aguas pluviales y de aguas contaminadas esta actividad será extensión local y de efecto permanente, el volumen retirado será dispuesto en banco de tiro autorizado.
- **TERRACERÍAS:** En la mayor parte de la superficie de desplante de la Estación de Servicio se colocó en una plataforma de material inerte compactado mediante medios mecánicos, de tal forma que permitió el adecuado desplante de las estructuras. El material utilizado fue tepetate proveniente de un banco autorizado por la SEDESU en la región.

- **ACARREOS:** Se transportó el material producto de la excavación del frente de obra hasta su destino para la disposición final en banco de tiro autorizado por la SEDESU o el material (tepetate) extraído de banco autorizado hasta el frente de obra.
- **INSTALACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA COMBUSTIBLE:** Para el almacenaje del combustible que es comercializado en el establecimiento, se tendrán instalados 2 tanques de almacenamiento; de forma posterior a la excavación se colocará una plantilla de concreto simple de 5 cm de espesor y una vez se realizará el armado y colado de la cimentación que recibirá al tanque, así como de los muros perimetrales, finalmente después de la colocación de los tanques, se construyó la losa superior. Para esta actividad se ocupó acero corrugado para los armados, concreto premezclado, mano de obra, maquinaria y equipo.
- **TECHUMBRES Y EDIFICIOS:** Para el caso de la edificación de oficinas se realizó el proceso constructivo tradicional a base de colado de concreto en cimentación, pisos, muros de carga, losas, castillos y cadenas se empleó un volumen aproximado de concreto hidráulico de 60.0 m<sup>3</sup>, el cual será mezclado en obra con ayuda de revolvedora con capacidad de 1 bulto de 50kg de cemento y aplicado directamente en el sitio. Para la elaboración de este concreto se empleará cemento, grava, arena y agua en las proporciones que requirió cada estructura en particular. Para el caso de la techumbre, fue armada con estructura metálica cortada y soldada en el sitio.
- **ÁREAS DE CIRCULACIÓN:** Se contempló para esta actividad la colocación de pavimentos de concreto hidráulico en áreas de circulación, guarniciones y banquetas. Esta actividad se realizó con concreto premezclado, mano de obra, maquinaria, equipo y herramienta.
- **LIMPIEZA:** Esta actividad fue continua durante todo el desarrollo de la plataforma base y no solamente forma parte de estética de la obra sino, lo más importante, buscar un eficiente control de residuos desde el arranque hasta el final de la construcción.

Por ningún motivo los residuos (de cualquier tipo) fueron depositados en el frente de obra o en lotes vecinos, por lo tanto, se destinó un sitio para el almacenamiento temporal de los residuos fuera del trazo de la obra.

En lo referente al mantenimiento y reparación de maquinaria se contó con una empresa especializada y autorizada para dicha actividad, con el objetivo de que esta realice las actividades correspondientes en sus talleres (no en el frente de obra) y disponga los residuos peligrosos generados conforme lo establecido en la normatividad vigente en nuestro país.

Esta etapa del proyecto aún no está totalmente concluida pues se espera la autorización de esta dependencia en donde en el presente estudio informamos que no existen ni existirán impactos residuales de esta actividad.

#### II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

El proceso de operación realizado en una Estación de Servicio se compone de las siguientes actividades unitarias:

- 1) Descarga de autotanques de combustibles.
  - a. Arribo del autotanque.
  - b. Descarga del producto.
  - c. Comprobación de entrega total del producto y desconexión.
- 2) Despacho del producto al consumidor.
- 3) Otros servicios relacionados con el automóvil y suministro de productos.
- 4) Operación de los locales comerciales.

Para la descarga de autotanques, actividad que consiste en transferir el producto (gasolina) del autotanque o pipa al tanque de almacenamiento de la estación de servicio, el operador del autotanque debe apagar el motor de la unidad, cortar corriente, accionar el freno de estacionamiento dejando la palanca de velocidad en neutral, bajarse de la unidad, verificar que la tierra física esté libre de pintura, colocar las calzas para distinguir la carga de la unidad y colocar los letreros de precaución para anunciar que se está realizando las descarga.

Posteriormente para iniciar la transferencia del producto, en conjunto con el encargado de la estación de servicio, el chofer del autotanque conecta la manguera de recuperación de vapores a la pipa mientras que el encargado conecta el otro extremo al codo de descarga de tal forma que el conjunto ya ensamblado se fija en la boquilla de retorno de vapores del tanque de

almacenamiento. Posteriormente se realiza la conexión de la manguera de descarga del producto inicialmente por el extremo de la boquilla del tanque de almacenamiento y después por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque. Finalmente, el chofer procede a la apertura lenta de las válvulas de descarga y emergencia verificando cada 5 minutos el paso del producto. En todo momento el chofer y el encargado de la estación de servicio deben permanecer en el sitio de la descarga para verificar que la transferencia de realice correctamente.

Para finalizar el proceso de transferencia, una vez verificado que el producto ha sido depositado en su totalidad, el chofer cierra la válvula de descarga del autotanque, desconecta el extremo de la manguera conectada al autotanque levantándola para permitir el drenado del producto remanente hacia el tanque de almacenamiento. Posteriormente se desconecta el extremo del tanque de almacenamiento, asumiendo el encargado y el chofer su respectiva tarea de accionamiento de la válvula del contenedor y desconexión. No se deberá abrir la tapa del domo del autotanque al final de la descarga, ya que esto ocasionaría la pérdida de los vapores recuperados del tanque de almacenamiento.

El procedimiento para el despacho del producto al consumidor se describe a continuación:

El cliente da acceso al área de despacho debiendo detener el vehículo y apagar el motor, mientras tanto el despachador verifica que el vehículo no presente fugas de gasolina o diésel, vapor o humo en el cofre del motor y que el conductor y sus acompañantes no estén fumando ni utilizando teléfono celular.

Posteriormente, el despachador quita el tapón del tanque de almacenamiento del vehículo e introduce la boquilla de la pistola de despacho sin accionarla hasta que esta se encuentre dentro del conducto; el despachador debe cerciorarse que no se encuentren personas fumando o utilizando el celular al interior del vehículo, así mismo el despachador no deberá tener teléfono celular, ni cerillos o encendedor en sus bolsillos.

Para despachar el producto, el despachador programa en el dispensario la cantidad de combustible solicitada por el cliente, suministra el combustible

vigilando que no se derrame y deja de surtir al paro automático de la pistola. Por ningún motivo deberá accionar la pistola de despacho para sobrellenar el tanque de combustible del vehículo.

Finalmente, el despachador retira la pistola de la entrada del depósito del vehículo colocándola en el dispensario, coloca y asegura el tapón del tanque del vehículo verificando que quede bien cerrado y entrega las llaves al cliente.

Las actividades de mantenimiento que se realizarán durante la etapa de operación consisten principalmente en acciones de limpieza. En base a la normatividad de PEMEX y la legislación ambiental en nuestro país, la limpieza de áreas comunes, sanitarios, cristales, pisos, muros y áreas verdes podrá ser realizada por personal de la Estación de Servicio sin riesgos al medio ambiente. Sin embargo, para la limpieza de pisos en área de despacho, zona de almacenamiento, registros, rejillas, drenajes y trampas de grasas deberá contratarse una empresa especializada y autorizada por PEMEX y la SEMARNAT cada cuatro meses (3 servicios al año) en donde se generarán residuos peligrosos los cuales deberán ser dispuestos en sitios autorizados por la SEMARNAT.

Por otra parte, por Normatividad los tanques de almacenamiento contarán con sistema de control de inventarios y detección electrónica de fugas para evitar cualquier riesgo de contaminación al suelo, por ello deberá realizarse al menos una prueba de hermeticidad de sistema fijo al año y una de sistema móvil cada 5 años para asegurar que los tanques de almacenamiento y tuberías se encuentren en buenas condiciones de operación.

El sistema de depósito funcionará los 365 días del año.

### **Mantenimiento.**

Los Manuales de Operación y Mantenimiento se prepararán de acuerdo con los Códigos aplicables las Normas Oficiales Mexicanas y toda su Reglamentación, y con base en la amplia experiencia derivada de las actividades de operación y mantenimiento del operador.

### **Monitoreo del control de la corrosión.**

Se realizarán regularmente inspecciones utilizando técnicas para verificar que el sistema cumpla con los requisitos necesarios para que sea compatible con el sistema de protección catódica que se ha seleccionado. Se redactarán instrucciones detalladas con el fin de garantizar una adecuada operación del sistema de corriente impresa, la adecuada operación del sistema.

### **Prevención y control de la contaminación**

Se establecerán medidas de prevención y control para minimizar el efecto de las operaciones del sistema con el medio ambiente, según se describe en los estudios ambientales y según lo exigido por las leyes y reglamentaciones aplicables.

En estos procedimientos se incluirán específicamente los siguientes aspectos:

- Contención de derrames;
- Sensibilidades especiales de terreno que ocupa la estación
- Capacitación del personal;
- Manejo y disposición de residuos;
- Vegetación;
- Contaminación por ruido;
- Salud pública y seguridad industrial; y
- Otros temas que resulten necesarios para asegurar la prevención y control de la contaminación.

### **Programa de entrenamiento tecnológico.**

El promovente organizará cursos de entrenamiento que incluirán, entre otros, los siguientes temas:

- Limpieza interna del ducto de las instalaciones (técnicas y procedimientos aplicables a los diablos de limpieza);
- Operación de instalaciones de entrega;
- Medición de combustibles
- Monitoreo de fugas;

### **Programas de Respuesta de Emergencia**

Entrenamiento en procedimientos de emergencia a ser aplicados en caso de ruptura de la tubería o de derrames.

Para llevar a cabo este extenso programa de capacitación, el promovente aplicará varias técnicas de entrenamiento y capacitación que han dado muy buenos resultados en el pasado, incluyendo entrenamiento teórico-práctico (en sitio). El

personal del promovente desarrollará una sólida base de experiencia técnica al realizar sus labores del día-a-día, bajo la supervisión de experimentados ingenieros, personal tanto de operación como de mantenimiento

Como parte de la infraestructura en la zona de proyecto, se contará con la respectiva señalización tanto vertical como horizontal, lo cual incrementará la seguridad del mismo contribuyendo a la prevención de accidentes.

El Proyecto operará con 3 turnos consecutivos de 8 horas de lunes a domingos, los 3 turnos contarán con la misma cantidad de personal

Todo el personal trabajará tiempo completo, serán 8 hrs. diarias de lunes a domingo.

Además de la mano de obra requerida para la operación del proyecto, se requerirá de la contratación eventual de particulares o proveedores o representantes de los equipos los cuales llevaran a cabo las siguientes reparaciones:

- Reparaciones menores: Estas corresponden a todas aquellas intervenciones que se pueden efectuar en la línea de trabajo o en la instalación, Una reparación menor no implica el desmontaje de subconjuntos mayores.
- Reparaciones mayores: estas corresponden a reparaciones donde se deben desmontar subconjuntos y posterior desarme de los mismos. En estos casos, la reparación se debe programar.

Tanto las reparaciones mayores como las menores deben efectuarse por personal calificado. Todas las reparaciones efectuadas deben estar indicadas en la orden de trabajo y se deben registrar en el historial del equipo.

Los residuos generados por estas actividades se almacenarán y dispondrán de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.

## II.2.7 Otros insumos

### II.2.7.1 Sustancias no peligrosas

#### A Etapa de preparación del sitio y construcción.

Los combustibles fueron adquiridos en las estaciones de servicio autorizadas y trasladados a los sitios en camionetas y los lubricantes en tambos metálicos de 200 litros para satisfacer las demandas de combustibles y lubricantes para la operación de la maquinaria y equipo.

#### B Etapa de conclusión de construcción

Los combustibles necesarios fueron adquiridos en estaciones de servicio autorizadas y trasladados a los sitios en camionetas y los lubricantes en contenedores metálicos de 200 litros para satisfacer las demandas de combustibles y lubricantes para la operación de la maquinaria y equipo.

#### C. Etapa de operación y mantenimiento

La operación del presente proyecto consiste en el almacenamiento y entrega de combustible, por lo que no se necesitarán materias primas o insumos. Para dar mantenimiento se utilizarán materiales y combustibles según se requiera, como pinturas, resinas epóxicas, estopas, aceites y combustibles. El tipo y cantidad serán definidos por el contratista.

Únicamente se suministrará combustibles, por lo que no existen otros materiales en la estación.

### II.2.7.2 Sustancias peligrosas

De acuerdo a las actividades que se llevarán a cabo durante la etapa de mantenimiento, operación y distribución del proyecto y la NOM-052-SEMARNAT-2005-19, los residuos peligrosos a generar serán:

| Nombre del residuo    | Proceso o etapa en el que se generara    | Características CRETIB | Sitio de almacenamiento temporal                | Sitio de disposición final | Tipo de empaque | Estado físico |
|-----------------------|--|------------------------|---|----------------------------|-----------------|---------------|
| Grasas y aceites      | Mantenimiento, operación y distribución. | T,1                    | En un área temporal asignada dentro del predio. | Confinamiento              | Tambos          | Sólido        |
| Estopas y trapos      |  | T,1                    |   |                            | Tambos          | Sólido        |
| Residuos de soldadura |  | T,1                    |   |                            | Tambos          | Sólido        |

Pintura y  
recubrimientos

T,1

Tambos

Solido

Estos residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en contenedores adecuados para su manejo específicamente en el cuarto de sucios, separando los líquidos de los sólidos.

La empresa se registrará formalmente ante la SEMARNAT como pequeño generador de residuos.

#### II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto

No aplica ya que el proyecto cuenta con las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento en las etapas de mantenimiento, operación y distribución de la estación de servicio CAPULHUAC.

#### II.2.9 Etapa de abandono del sitio

La vida útil contemplada para este proyecto será tentativamente de 30 años, la cual podrá ser ampliada mediante estrictos programas de mantenimiento y modernización. No se contempla el abandono del sitio ya que serán aplicados los más estrictos procedimientos de mantenimiento, así como, de modernizaciones de acuerdo a las necesidades de las instalaciones. Sin embargo, en el momento que se decida abandonar las instalaciones, se elaborará el programa de abandono correspondiente, con la finalidad de identificar en ese momento los pasivos ambientales, los posibles impactos derivados de esta etapa y establecer medidas de mitigación y control adecuados.

Cuando la estación sea puesta fuera de operación, por el término de la vida útil de sus actividades y equipos, deberá dar cumplimiento a los siguientes requerimientos:

- a. Presentar un programa calendarizado, aprobado por la autoridad competente que en su momento lo requiera.
- b. Cumplir con los lineamientos con respecto al retiro de los tanques de almacenamiento de gas.
- c. Retiro definitivo de tuberías en operación

- d. Todos los residuos peligrosos generados en el desmantelamiento de la estación, se manejarán de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA, LGPGIR y su Reglamento, así como en apego a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
- e. El responsable de la estación deberá presentar ante la ASEA, todos los documentos que avalen que el sitio por abandonar se encuentra libre de contaminantes o, en su caso, haber sido restaurado, de acuerdo a los parámetros de remediación y control establecidos por la autoridad correspondiente.

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

### II.2.10.1 Generación de residuos no peligrosos.

Los residuos que se generarán derivados de las diferentes actividades y etapas del proyecto, consisten fundamentalmente en:

#### A. Residuos sólidos generados por los trabajadores

Residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón, y basura orgánica en general. Estos residuos se generarán en las etapas de Mantenimiento, operación y distribución de la estación CAPULHUAC.

#### B. Residuos de manejo especial.

De acuerdo el Artículo 19 (VII), Título Tercero de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los residuos generados por actividades de construcción y mantenimiento se consideran de manejo especial, salvo que éstos sean residuos peligrosos.

Entre los principales residuos de manejo especial que se esperan sean generados están los restos de escombros, madera de cimbrado, pedacería de acero, recortes de varilla, tabiquería y pedacería de mosaico, ductería de PVC, etc.

Los residuos no peligrosos producidos serán recolectados y separados por el personal del promovente de manera manual, se transportarán al área de almacenamiento temporal dentro del predio del proyecto (en donde no interfieran a las actividades) en contenedores apropiados con tapa para evitar la dispersión de los residuos. Posteriormente se evaluará la posibilidad de reusó y/o venta para su posterior reciclaje fuera del predio. Los residuos que no sean posible reusar o

reciclar se enviarán al sitio de disposición final a través de prestadores de servicio. Para el almacenamiento y manejo de los residuos no peligrosos el promovente se apegará a lo señalado en la Norma Ambiental vigente.

#### *II.2.11.2. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos*

Se cuenta con empresas debidamente autorizadas que se encargará de llevar los residuos peligrosos y no peligrosos a sitios de disposición final de residuos de acuerdo a la normatividad. Los residuos no peligrosos, se reusarán o venderán para posteriormente reciclar de acuerdo a la normatividad aplicable. El sitio de disposición final dependerá de la empresa contratada para la gestión de los residuos y de la disponibilidad de infraestructura para la disposición final que haya en la región.

Se señala que la empresa promovente se dará de alta como empresa generadora de residuos peligrosos y contratará a una empresa especializada en el manejo de residuos que contará con las autorizaciones correspondientes.

#### *II.2.11.3 Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, lodos y aguas residuales.*

##### **Generación**

El único líquido residual que se originará en las etapas del proyecto es el agua residual.

Para la etapa de operación y mantenimiento de la estación de servicio CAPULHUAC, sólo serán generadas aguas residuales provenientes de servicios sanitarios por lo que no serán generadas aguas residuales de tipo industrial.

Es importante mencionar que se conectara a la red de drenaje.

##### **B. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.**

Con respecto a las emisiones atmosféricas, éstas serán las que se generen por la combustión que se lleva a cabo durante el funcionamiento de los equipos, maquinaria y vehículos en las etapas de Mantenimiento, Operación y Distribución. Estas emisiones consistirán principalmente de partículas, óxidos de nitrógeno

(NO<sub>x</sub>), óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>), hidrocarburos y monóxido de carbono (CO). Dichas emisiones no rebasarán los límites establecidos en las normas vigentes en la materia.

Las normas que se respetarán respecto a las emisiones de gases a la atmósfera son:

*NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.*

*NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.*

Finalmente, en lo referente al manejo de residuos peligrosos, son depositados en tambos y separados de acuerdo norma sobre la incompatibilidad de los residuos peligrosos, siendo la Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993; serán almacenados temporalmente en un área específica (cuarto de sucios) en donde se tomarán las precauciones necesarias y se dispondrán en recipientes mencionados y plenamente identificados de acuerdo al residuo contenido. Se cumplirá en lo marcado en el Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Capítulo IV "Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos", para el llenado de bitácora del almacén temporal de residuos peligrosos, los manifiestos de entrega y recepción por parte de la empresa que se contrate. Para el manejo de los residuos peligrosos se hará uso de los servicios de una empresa autorizada para su manejo y disposición final la cual deben contar con registro por parte de la SEMARNAT.

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

### II.2.11.1. Residuos sólidos no peligrosos

Para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos se cuenta con la cantidad necesaria de botes de basura, estos son de material durable y rígido, pueden ser fijos, tienen bolsas de plástico y tapa fácil de manejar, para que los residuos no

vayan a ser removidos por el aire, o mojados. Los contenedores tienen especificado que tipo de residuo se permite disponer en cada uno y están clasificados de acuerdo a la reglamentación estatal vigente en residuos orgánicos (identificados en color verde), inorgánicos (identificados en color azul) y sanitarios (identificados en color naranja). Junto a estos recipientes de separación primaria se cuenta con un recipiente independiente de plástico identificado en color verde para los residuos orgánicos. En los sanitarios se cuentan con botes identificados en color naranja para los residuos sanitarios generados en estas áreas. Se tiene implementado un "Plan de Reciclaje" contemplado dentro del Programa de Manejo de Residuos.

Los residuos no peligrosos serán recolectados por una empresa particular debidamente autorizada para este fin, para que se encargue de su disposición final en un sitio debidamente autorizado localizado en el tiradero municipal por lo que el mantenimiento y seguridad de éste está a cargo del H. Ayuntamiento Municipal.

#### *II.2.12.2. Residuos peligrosos.*

Durante la etapa de operación y mantenimiento del sitio los residuos peligrosos a generar son recolectados, manejados y almacenados temporalmente en un sitio especialmente acondicionado dentro de las instalaciones de acuerdo a la normatividad federal aplicable, para su disposición final mediante una empresa autorizada para el manejo y recolección de este tipo de residuos.

La generación de residuos es mínima, mediante el reciclaje y reutilización de ciertos elementos generados, con la finalidad de evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio y contaminar el medio con desechos sólidos, mientras que la estación se ocupe de sus desechos de manera correcta y periódica, esto no representará un problema para el ambiente.

Para el manejo de los residuos, se contempla lo siguiente:

1. La empresa deberá de disponer sus residuos adecuadamente en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento.
2. Prevenir su generación
3. Minimizar la generación de los residuos que no puedan prevenirse

4. Reciclar el mayor número de residuos o elementos generados por la empresa, con la finalidad de disminuir en lo posible la demanda de los recursos
5. Instalar embalajes para la disposición temporal de residuos con rótulos: "Residuos peligrosos" y "Residuos No Peligrosos", para el correcto manejo de los mismos dentro de las instalaciones.
6. Dar mantenimiento periódico a los contenedores de residuos, con el fin de evitar derrames o salidas no controladas.
7. Contar con una bitácora sobre los residuos generados.
8. Mantener con cubierta los contenedores de basura.

Por lo que siguiendo estos procedimientos la generación de residuos se verá minimizada de forma considerable.

**OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y  
DISTRIBUCION DE LA ESTACION DE  
SERVICIO CAPULHUAC, MUNICIPIO  
DE CAPULHUAC, ESTADO DE MÉXICO.  
MÉXICO.**

**CAPITULO III**

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

Es de gran importancia dentro de los elementos de planeación en la ejecución del proyecto, analizar y vincular todos y cada uno de los elementos normativos aplicables en el mismo con la finalidad de articular los elementos naturales en donde incide el proyecto y no descuidar ninguno de éstos con el propósito de prever cualquier riesgo que se pueda ocasionar al entorno natural por la falta de planificación.

En lo que se refiere a este elemento son de gran importancia los planes y programas de desarrollo formulados tanto en el ámbito estatal como en el municipal a efecto de constatar la concordancia entre los objetivos del proyecto con los usos y destinos establecidos en dichos instrumentos.

La definición del ordenamiento ecológico según la LGEEPA, indica que "es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos".

El ordenamiento ecológico como tal, es un instrumento normativo básico que permite orientar la situación geográfica de las actividades productivas, así como las modalidades de uso de los recursos y servicios ambientales, lo cual le convierte en un cimiento de la política ecológica, tanto en el nivel nacional como en el regional y sobre todo en el ámbito local.

### III.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.

El Plan Nacional de Desarrollo (el "PND"), establece el programa de gobierno a seguirse en el presente sexenio, conviniendo acciones que buscan tener influencia transversal en los ámbitos económico, social, político y ambiental. La elaboración del Plan Nacional de Desarrollo (PND) forma parte de las

obligaciones del Poder Ejecutivo Federal según lo dispuesto por el Artículo 26 de la Constitución General de la República y por el Artículo 5º de la Ley de Planeación.

El PND presentado por el Gobierno Federal a través de sus tres unidades administrativas, Comisión para el Desarrollo Social y Humano, Comisión para el Crecimiento con Calidad y Comisión de Orden y Respeto, establece los objetivos rectores y estrategias a seguir para el desarrollo de todos los sectores del país. El presente proyecto se encuentra vinculado principalmente con algunos de los objetivos delineados por las dos primeras comisiones, a saber:

Este plan articula un conjunto de estrategias y líneas de acción transversales.

- México en Paz
- México incluyente
- México con educación de calidad.
- México prospero
- México con responsabilidad global.

En cada uno de estos ejes se presenta información relevante de la situación del país en el aspecto correspondiente y a partir de ello se establecen sus respectivos objetivos y estrategias.

Este Plan propone una estrategia integral donde estos cinco ejes están estrechamente relacionados. Dada esta interrelación de estrategias, implícita en un enfoque de este tipo, se observará que entre los distintos ejes hay estrategias que se comparten para el caso del proyecto incide en el apartado que a continuación se menciona:

### **México prospero**

Es común que se hable del crecimiento económico como un objetivo primordial de las naciones. Sin embargo, el crecimiento económico no es un fin en sí mismo, sino un medio para propiciar el desarrollo, abatir la pobreza y alcanzar una mejor calidad de vida para la población.

Un México Próspero buscará elevar la productividad del país como medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y así el bienestar de las familias. Para ello se implementará una estrategia en diversos ámbitos de acción, con miras a consolidar la estabilidad macroeconómica, promover el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo.

**Estrategia 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.**

#### **Líneas de acción**

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.
- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Bajo esta perspectiva, **el proyecto reafirma su compromiso con este eje del PND**, toda vez que, para el mismo, se consideró el utilizar un predio dentro de un área urbana con las compatibilidades establecidas con el fin de evitar al máximo impactos ambientales de consideración los que cuales no se pudieran mitigar,

aunado a que se utilizara predios en áreas previamente impactadas, por actividades urbanas y que se encuentra al margen de vialidades consolidadas.

Continuando con este mismo instrumento normativo dentro del diagnóstico para que seamos más productivos se tendrá que cumplir con lo siguiente:

Empleo.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil. A pesar de que hoy en día la tasa de desocupación es baja, es necesario consolidar esfuerzos para aumentar la productividad laboral y otorgar mayor dignidad a los salarios que percibe la población.

Desarrollo sustentable.

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp).

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la

degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

### **Desarrollo regional**

Los niveles de prosperidad en México muestran grandes contrastes a lo largo y ancho del territorio nacional. Ello está íntimamente ligado a las diferentes capacidades productivas que se observan en las entidades federativas del país. Aunque tales diferencias son resultado de múltiples causas –distintos acervos de capital, por ejemplo—, sin duda un elemento que explica en buena medida las diferencias en el ingreso y, por tanto, en el bienestar de los habitantes, son las brechas en productividad presentes en el país. Así, por ejemplo, un trabajador en el estado de Nuevo León produce casi cuatro veces más que un trabajador en Oaxaca o en Chiapas.

El proyecto generara empleos directos e indirectos en habitantes de la región lo cual impulsa a un mejor bienestar que trae consigo una mejor calidad vida y de educación a las familias de los trabajadores que se empleen en todas las etapas.

Bajo esta perspectiva, **el proyecto reafirma su compromiso con este eje del PND**, toda vez que para el mismo, se consideró planear el proyecto de tal manera

que hubiese necesidad de llevar a cabo actividades que no causen un impacto ambiental significativo, puesto que se realizan las obras en áreas previamente impactadas, por actividades propias de un ambiente habitacional y que se encuentra al margen de la vía de acceso a las áreas urbanas con las que colinda y su funcionamiento, contribuye permanentemente en ahuyentar la fauna endémica, así mismo, por lo que los impactos a generar se consideran mínimos en las etapas de mantenimiento, operación y distribución, sin dejar a un lado la igualdad de oportunidades para establecer un desarrollo coordinado con el medio ambiente.

## III.2 PROGRAMAS SECTORIALES

### III.2.1. Programa Sectorial de Energía

El programa sectorial aplicable al Proyecto es el Programa Sectorial de Energía (En lo sucesivo, el "PSE"). A continuación, se detallarán los objetivos en los que el Proyecto estación.

El PSE señala como su primer objetivo garantizar la seguridad energética del país, donde los hidrocarburos representan un sector estratégico en la economía, debido a su importancia como insumo en la mayoría de los procesos productivos.

Por otra parte, uno de los objetivos del PSE es fomentar la operación del sector hidrocarburos bajo estándares internacionales de eficiencia, buscando impulsar "medidas de eficiencia, transparencia y servicio al cliente que permitan proveer bienes y servicios con altos estándares de calidad. Esto involucra, por ejemplo, a las estaciones de servicio, a los transportistas y a los distribuidores de combustibles."

De este modo, con el desarrollo del Proyecto se coadyuva a alcanzar los objetivos que persigue el PSE y a cumplir con la política energética del país al desarrollar infraestructura de almacenamiento y distribución de hidrocarburos con tecnología de última generación.

En efecto, el desarrollo de infraestructura que facilite la distribución eficiente de energéticos a todo el territorio contribuye a garantizar la seguridad energética del país. Sin la infraestructura que los haga útiles, de poco o nada sirve contar con energéticos a nuestra disposición.

Así, fomentando la expansión de la capacidad de distribución de hidrocarburos en México, se aligera por una parte la excesiva presión que se ejerce sobre PEMEX en la materia –liberando recursos para destinarlos a otros fines productivos-, y por la otra, se contribuye a reducir los costos de transporte, almacenamiento y distribución de combustibles, lo cual en el agregado resulta en una economía mucho más competitiva.

### III.2.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (PSMAYRN)

El PSMAYRN para este periodo de gobierno 2013-2018 es uno de los ejes del Plan Nacional de Desarrollo. Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forma parte integral de la visión de futuro para nuestro país, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente.

La Importancia del Programa para el desarrollo se da porque la sustentabilidad ambiental es cada vez más relevante para nuestro desarrollo porque el agotamiento y la degradación de los recursos naturales renovables y no renovables representan una restricción para la realización adecuada de las actividades productivas, y por tanto para la generación de oportunidades de empleo y generación de riquezas.

Un genuino desarrollo requiere también de la protección y la conservación del medio ambiente porque el cuidado del patrimonio natural es una responsabilidad compartida de la humanidad y, ante todo, un compromiso con la sociedad actual y futura. La correcta utilización de las riquezas naturales es en sí misma una vía de desarrollo gracias a las innumerables oportunidades productivas que se abren con el aprovechamiento sustentable de mares y costas, del patrimonio biológico, el ecoturismo, y muchas otras actividades compatibles entre propósitos

ambientales y sociales.

Requerimos intensificar el esfuerzo de conservación y protección de los ecosistemas, y restaurar algunos ecosistemas críticos para la provisión de agua, regulación climática y dotación de recursos. La política ambiental reforzará también el cumplimiento de los compromisos con la comunidad internacional, a partir de la plataforma de convenciones, acuerdos, protocolos y otros instrumentos adoptados en los foros internacionales. La existencia de cambios globales con profundas repercusiones nacionales nos obliga a desplegar una interrelación más activa y propositiva en la arena global, protegiendo los intereses nacionales con un sentido de responsabilidad global.

El conjunto de objetivos sectoriales, estrategias y metas de este Programa, se inscriben en el objetivo 4 del PND 2013–2018, que es un “México Próspero” específicamente en el objetivo 4.4 que consiste en impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo genere riqueza, competitividad y empleo.

Debido a su ubicación geográfica del predio incide en el objetivo No. 4 del presente instrumento ya que se localiza en un área totalmente urbanizada y con baja calidad ecológica.

Que a texto menciona que las acciones de planeación, fomento, regulación y apoyo directo a la conservación y restauración de los ecosistemas, su biodiversidad y los elemento ambientales que proporcionan, así como a las relativas a su aprovechamiento sustentable, contribuyen al crecimiento de productividad en el medio natural y la generación de empleo y bienestar entre los propietarios y usufructuarios de estos recursos, por lo que favorecen tanto al cumplimiento de la meta nacional de México Próspero como la instrumentación de la estrategia de proteger el patrimonio natural del país, establecidas en el PND. El marco jurídico e instrumentos de política disponibles, permiten por otra parte la complementariedad de esfuerzos en materia de conservación sustentable del patrimonio natural, en el espacio de las Áreas Naturales Protegidas como fuera del ámbito geográfico de estas.

Derivado de lo anterior es importante mencionar que el proyecto se vincula

totalmente con este apartado ya que el predio que se seleccionó para la actividad que se pretende desarrollar está en un área urbanizada y la correcta operación de la estación de servicio CAPULHUAC., mantiene implementado una serie de medidas de mitigación y compensación con el objetivo minimizar en todos los aspectos los posibles impactos ambientales que pudiera ocasionar la ejecución del mismo, generando fuentes de empleo y aumentando el valor ecológico del predio mismo.

Por otra parte, el PSMAyRN considero como uno de sus instrumentos de planeación y gestión ambiental, a la Evaluación de Impacto Ambiental.

En este sentido, el proyecto Mantenimiento, Operación y Distribución de la estación CAPULHUAC se encuentra plenamente vinculado al PSMAyRN, a través de la presentación de la Manifestación de impacto ambiental a que se refiere el dentro de la LGEEPA y 5 de su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental, con la visión de ser un proyecto que a la larga refuerce el sentido de la sustentabilidad ambiental, a través del cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional del predio donde se desarrolla el proyecto. Lo cual será coadyuvado con una política ambiental interna que aplique los recursos necesarios en el diseño y aplicación de los instrumentos de regulación y de gestión a través de esquemas de certificación, licencias y reconocimiento ambiental que incentiven prácticas de mejora continua en el desempeño ambiental. También se incentivará la generación y utilización de conocimientos científicos y de tecnologías ambientales adecuadas y buscará la coordinación con las autoridades locales con el fin de establecer estrategias de planeación en pro del ambiente de la región.

### III.3 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

De acuerdo con las características del predio incide en los siguientes artículos.

| Artículo   | Factor Ambiental considerado | Etapa del proyecto                       | Vinculación  |
|--|------------------------------|--|--|
| 28 Fracc. II.-<br><b>Establece la necesidad de someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental para la industria del petróleo</b>   | Impacto Ambiental            | Autorización                             | Mediante la presentación de la MIA se cumple con lo establecido en esta disposición.   |
| 30. (...) Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la Manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.  | Riesgo                       | Autorización                             | El Proyecto contempla la realización de una actividad altamente riesgosa, por lo que adjunto a la presente MIA, se anexa el estudio de riesgo correspondiente.   |
| 98.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:<br>I.- El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas<br><br>II.- El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva<br><br>IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, | Uso y conservación del suelo | Mantenimiento, Operación y Distribución. | La elección del sitio se determinó en base a las políticas de uso de suelo establecido en los ordenamientos ecológicos y de desarrollo urbano correspondientes, <b>así como el grado de impacto del predio.</b><br><br>Se seleccionó un predio con un alto grado de deterioro e impacto ambiental y que presta pocos servicios ambientales, por lo que se incrementará su capacidad productiva.<br><br>Dados los antecedentes del sitio elegido, éste se encuentra en franco deterioro ambiental. Ahora bien, la construcción y operación de las instalaciones |

| Artículo  | Factor Ambiental considerado            | Etapa del proyecto                              | Vinculación   |
|---|---|---|---|
| <p><b>deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;</b></p> <p><b>VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural</b></p>  |   |   | <p>ocasionan un impacto que persistirá durante la vida útil del Proyecto, por lo que se llevarán a cabo actividades de regeneración, recuperación y rehabilitación.</p> <p>Dadas las dimensiones del Proyecto y las superficies que serán ocupadas, no se consideran impactos severos sobre el recurso suelo; no obstante, se llevan a cabo acciones de compensación.</p> |
| <p><b>110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</b></p> <p><b>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera *...+ deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</b></p> <p><b>111 BIS. Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría (...) Industria del petróleo (...).</b></p> | <p>Calidad y contaminación del aire</p> | <p>Mantenimiento, Operación y Distribución.</p> | <p>y El Proyecto mantiene y planea la aplicación de medidas para disminuir los polvos generados por el tránsito de vehículos.</p> <p>Ahora bien, es importante señalar que, durante la operación de la estación, no se liberarán emisiones a la atmosfera de consideración mismos que se mantendrán monitoreados de manera constante.</p>                                 |

| Artículo  | Factor Ambiental considerado            | Etapa del proyecto                              | Vinculación  |
|---|---|---|--|
| <p><b>113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</b></p>  |   |   |  |
| <p><b>117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</b></p> <p><b>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.</b></p> | <p>Calidad y contaminación del agua</p> | <p>Mantenimiento, Operación y Distribución.</p> | <p>y Lo relacionado con la materia de uso y consumo de agua, así como descarga de aguas residuales se aborda en la sección relativa a la Ley de Aguas Nacionales, más abajo.</p> |

| Artículo   | Factor Ambiental considerado | Etapa del proyecto  | Vinculación   |
|--|------------------------------|---|---|
| <p><b>147. La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas (...).</b></p> | <p>Riesgo</p>                | <p>Autorización, Mantenimiento, Operación y Distribución.</p> | <p>Conforme al segundo listado de actividades altamente riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de abril de 1992, el Proyecto constituye una actividad de esta naturaleza. En función de lo anterior, adjunto a la presente MIA se anexa el Estudio de Riesgo correspondiente. De igual forma, se implementará el programa de prevención de accidentes, plan de contingencias y demás regulaciones que establece la normatividad aplicable.</p> |
| <p><b>155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido (...) en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría (...)</b></p>  | <p>Ruido</p>                 | <p>Mantenimiento, Operación, Distribución y operación</p>     | <p>El Proyecto cumplirá en todo momento con la normatividad aplicable en materia de ruido</p>   |

### III.4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

| Artículo  |  |   |
|---|--|---|
| <b>19 Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación (...)</b><br>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.   | mantenimiento                            | El Proyecto contempla la implementación de un Programa interno de manejo de residuos de manejo especial, la mayoría de los cuales se generará durante la etapa de mantenimiento y abandono del proyecto. La ejecución de este programa garantizará la disposición adecuada de los mismos.   |
| <b>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.</b><br><br>Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:<br>(...)<br>II. Pequeños generadores | Mantenimiento, Operación y Distribución. | Se implementará un Programa Interno de Manejo de Residuos peligrosos, que asegure su debida gestión integral desde su generación hasta su disposición final. Se generarán durante las distintas etapas del Proyecto. Conforme al artículo 42 Fracción II del Reglamento de esta Ley, los pequeños generadores son aquellos que producirán una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor a diez toneladas, como es el caso del Proyecto. |
| <b>47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos deberán de registrarse en la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro (...)</b>   |  | La estación esta de alta ante la SEMARNAT como pequeño generador de residuos peligrosos y llevará conforme a la ley las bitácoras correspondientes.   |

### III.5 LEY DE AGUAS NACIONALES

| Artículo  | Etapa del proyecto                              | Vinculación  |
|---|---|--|
| <p><b>20 De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal (...)</b></p> | <p>Mantenimiento, operación y distribución.</p> | <p>Para abastecer sus necesidades de agua durante la etapa de operación, el promovente adquiere los volúmenes requeridos autorizados por el municipio. En las fases de preparación del sitio y construcción se requirió de agua cruda y potable. Para la construcción del Proyecto, el agua que se utilizó para el control de polvos, cuando esto fue necesario esto fue cubierto por una empresa, mediante pipas de 10,000 litros de capacidad, hasta el sitio de la obra.<br/>                     No se planea el almacenamiento de agua cruda.</p> |
| <p><b>88.- Descarga en cuerpos receptores en bienes nacionales</b></p>  | <p>Mantenimiento, Operación y Distribución.</p> | <p>El agua utilizada en todas las etapas del proyecto no será descargada a ningún cuerpo receptor (rio, lago, laguna o suelo).<br/>                     Para la etapa de operación y mantenimiento, en la estación, son generadas aguas residuales provenientes de servicios sanitarios mismas que son destinadas a una fosa séptica dentro del predio, no serán generadas aguas residuales de tipo industrial. El diseño de la nivelación del sitio controlará y dirigirá la escorrentía de aguas pluviales al perímetro del sitio.</p>               |

### III.6 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Dentro del cuerpo de este documento en su artículo 18 menciona que los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

#### **VINCULACIÓN.**

Durante los trabajos de campo realizados en el área de afectación del Proyecto no se encontraron especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010

En todo caso, la conservación y protección de la fauna silvestre señalada en lo que antecede y demás que se localice en el predio, se llevará a cabo mediante la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental, en lo tocante al rubro de flora y fauna.

### III.7 LEY REGLAMENTARIA DEL ARTÍCULO 27 CONSTITUCIONAL EN EL RAMO DEL PETRÓLEO.

#### **VINCULACIÓN.**

El proyecto cuenta con Constancia emitida por PEMEX Refinación la cual se anexa en la documentación legal probatoria donde se aprobó la construcción y operación dentro de la "Franquicia Pemex" de una Estación de Servicio Tipo Zonas Urbanas Esquina.

### III.8 ORDENAMIENTOS JURIDICOS LOCALES Y ESTATALES.

#### III.8.1 Plan Estatal de Desarrollo Urbano.

Entre los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo Urbano destacan los siguientes:

- 1 Promover condiciones territoriales que permitan mejorar los niveles de vida de la población del Estado y el desarrollo de los centros de población a partir de la vocación y potencialidades de las regiones y ciudades.
- 2 Evitar la ocupación y urbanización de áreas con valor ecológico y agropecuario, áreas con riesgos naturales, zonas de recarga acuífera, derechos de vía de redes de infraestructura troncal, así como de todas aquellas zonas que por interés público o por imposibilidad de proporcionarles servicios adecuadamente, sea necesario preservar en su estado natural.
- 3 Reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos a situaciones de riesgo y contribuir al abatimiento de los niveles de contaminación de agua, suelo y aire, propiciando un desarrollo urbano sustentable para la conservación del medio natural y restaurando en lo posible los sistemas alterados.
- 4 Orientar el crecimiento a las zonas más aptas para el desarrollo urbano, de acuerdo a las condiciones naturales del territorio y a una disponibilidad adecuada de infraestructura, equipamiento y servicios.
- 5 Estructurar el territorio y mejorar la accesibilidad y movilidad espacial de la población y sus productos e insumos.
- 6 Estimular y orientar inversiones para crear las condiciones materiales que permitan el desarrollo equilibrado de actividades productivas y satisfactores sociales.
- 7 Propiciar la generación de oferta de suelo y establecer los mecanismos para que la población pueda resolver sus necesidades de vivienda de acuerdo a su capacidad económica, integrándose a un desarrollo urbano ordenado.

Las políticas del Plan Estatal de Desarrollo Urbano están enfocadas a promover la integración económica de las regiones, municipios y centros de población del Estado, para permitir un desarrollo más justo en términos sociales y mejor equilibrado en términos territoriales y ambientales; así como para concretar un desarrollo urbano ordenado y sustentable, siendo las siguientes:

- Atención a las necesidades del desarrollo económico y social;
- Fortalecimiento productivo del Estado ante la globalización.
- Articulación regional del Estado con el resto del país.
- Desarrollo urbano ordenado y sustentable.
- Orientación del poblamiento.

Para cumplir con los objetivos y políticas planteadas se definen 3 grandes líneas de estrategia:

- De ordenamiento territorial, para orientar el proceso de poblamiento hacia los lugares más favorables en términos físicos, económicos y sociales, promoviendo la integración regional como factor de impulso al desarrollo de la entidad y como medio para incidir en el abatimiento de las desigualdades estatales.
- Intraurbanos, para ordenar y racionalizar los procesos de desarrollo que experimentan los centros de población de la entidad.
- Sectoriales, para avanzar en la satisfacción de las necesidades básicas de infraestructura, equipamientos y servicios, la preservación del medio ambiente, y la prevención y atención de riesgos y desastres.

Para el ordenamiento territorial la zona donde se ubica Capulhuac está constituido como zona conurbada con los municipios de: Tianguistenco, Xalatlaco, Almoloya del Rio, Atizapán y Capulhuac, donde se desarrollan importantes actividades ligadas a sectores primarios y secundarios, esto debido a la cercanía de los principales mercados del Estado, siendo esto uno de los principales factores tomados en consideración para desarrollar nuestra actividad de servicio de combustibles.

Por lo que respecta a la Estrategia de Ordenamiento Territorial, el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, señala a la cabecera municipal de Capulhuac o como:

- Fortalecer la vocación industrial y comercial de Tenango del Valle – Capulhuac - Xalatlaco.

Un aspecto muy importante para la realización de este proyecto en el Municipio de Capulhuac el Plan Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de México puesto que a través de la participación activa de la estación del Servicio CAPULHUAC se puede cumplir con las expectativas. Además de que es de suma importancia reconocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del proyecto. Por lo planteado se incorpora la "Síntesis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del ordenamiento territorial" presentado en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano:

Las políticas de desarrollo urbano y su consecuentes estrategias y programas se desprenden de un análisis de la situación actual, enfocados en ajustar el ordenamiento de territorio y conducir el futuro crecimiento de la población con los criterios que promuevan el desarrollo económico, el equilibrio regional, el impulso del equipamiento social y la sustentabilidad del medio ambiente

Como se mencionó con anterioridad, las instalaciones de la estación de Servicio "CAPULHUAC", no atentan contra este punto del Plan de Desarrollo Estatal en materia de medio ambiente pues presenta mejoramiento en el uso de suelo, así como el mejoramiento del predio de igual manera se cuentan con todos los permisos correspondientes que dictaminan la factibilidad de la operación de la misma.

En la entidad existen 84 áreas naturales protegidas que suman 987,967.43 hectáreas (39.3% del territorio estatal), lo que significa que el Estado de México es la entidad a nivel nacional con mayor superficie destinada para áreas naturales.

- Sin embargo, la problemática ambiental del Estado puede verse agravada si no se toma en cuenta los siguientes puntos: Contaminación del aire,

contaminación del agua, sobre explotación de los recursos hídricos, Procesos de deforestación y erosión, Alteraciones causadas por la disposición inadecuada de desechos sólidos, así como las zonas que requieren atención prioritaria.

En atención a este punto y tomando en cuenta que la estación se encuentra en el Municipio de Capulhuac, con esto se toma en consideración que la estación "CAPULHUAC." brindara un servicio de calidad coadyuvando la generación de empleos dentro de las localidades vecinas, las instalaciones encuentran construidas, y que se dé cumplimiento a una serie de Normas Oficiales Mexicanas asegurando que la emisión de humo y ruido tanto de automóviles como de maquinaria no excedan los límites máximos permisibles en dichas normas. De igual manera se busca que durante la operación y mantenimiento se respeten los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

- En cuanto a la Dinámica Demográfica del estado es la evolución, cuyas variaciones se relacionan con modalidades que han adquirido su desarrollo económico y urbano, así como factores de índole geográfico e histórico, el Estado presenta tasas de crecimiento superiores a la media nacional y el 50% de su población es menor de 25 años, lo que representa un potencial de desarrollo importante, generando una demanda de servicios, vivienda y educación media superior para las familias en formación, así como la creación de fuentes de empleo para los jóvenes que se incorporan el mercado laboral.

Estas características sociodemográficas del Estado colocan tanto a la operación de la estación como a la población, en una situación de ganar – ganar, pues el hecho será generador de empleo y tendrá prácticamente asegurada la demanda del combustible.

### III.8.2 Plan municipal de Desarrollo Urbano de Capulhuac.

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) es un documento que se constituye como técnico – jurídico que, en materia de planeación urbana, determina los lineamientos aplicables al ámbito municipal y promoverá la coordinación de

esfuerzos federales, estatales y municipales para alcanzar el desarrollo sustentable y armónico con medio urbano, social y natural.

Dentro del plan de desarrollo se enmarcan objetivos específicos que actúen en pro del municipio, así como su crecimiento y desarrollo:

-Objetivos Generales

- Económicos

- Sociales

- De ordenamiento Territorial

- De equipamiento, imagen urbana y patrimonio cultural.

- Infraestructura

- Medio Ambiente

- Vialidad y Transporte

La dinámica poblacional del municipio de Capulhuac se observa que para el año 2000 contaba con una población de 28,808 habitantes, la cual representaba el 0.22% de la población total del estado, lo que indica que el municipio se encuentra en proceso tanto de crecimiento como de desarrollo, los que es reforzado por una tendencia a la conurbación con los municipios de Tianguistenco y Xalatlaco e inclusive con los de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca

En cuanto a la tasa de crecimiento media anual (TCMA), se observa que las décadas con mayor dinamismo poblacional fueron de 1960 a 1970 con una tasa del 2.64%, la década siguiente se incrementó en un 1.21% lo que significó una tasa del 3.85%, porcentaje que para las décadas siguientes se vio disminuido, ya que en el periodo de 1980 a 1990 dicha tasa fue del 1.57%, mientras que de 1990 al 95 la tasa llegó al 3.55% y del 95 al 2000 fue del 2.52%. Lo anterior, significa que su población pasó en medio siglo de 8,160 habitantes en 1950 a 28,808 en el 2000; es decir, 20,648 habitantes más, triplicando su volumen poblacional.

Actualmente la población del municipio es predominantemente joven, ya que los mayores porcentajes de habitantes se ubican entre los rangos de edad de 0 y 29 años; situación que lleva a la administración municipal al establecimiento de políticas y estrategias orientadas a la dotación de servicios de salud, de educación, de recreación, a la generación de empleos y la oferta de suelo.

### **Medio ambiente**

Promover el uso racional de los bosques con una amplia participación ciudadana e institucional, a fin de garantizar su conservación, frenar la erosión y destrucción y generar alternativas productivas para los campesinos.

Alentar y promover la instalación de un mayor número de empresas, respetuosas del medio ambiente y de los derechos de los trabajadores, mediante una adecuada y oportuna gestión.

Enfrentar los riesgos ambientales mediante la incorporación de alternativas biotecnológicas, que permitan disminuir las alteraciones al medio ambiente.

### **De equipamiento, Imagen Urbana y Patrimonio Cultural**

Impulsar un abasto más accesible y eficiente mediante la construcción de un mercado municipal.

Incrementar la oferta educativa del nivel básico, medio superior y superior, así como Impulsar la igualdad en el acceso y permanencia a una educación básica de calidad.

Mejorar la infraestructura educativa.

Proporcionar los servicios públicos municipales con calidad, cantidad, equidad permanencia y eficacia a fin de crear las condiciones de desarrollo de una vida digna para los habitantes del municipio.

Dotar los equipamientos urbanos de cobertura municipal dando énfasis a las instalaciones de hospitalización, educación media, recreación, cultural, deportes y panteones.

Proteger el patrimonio cultural y dotar de una fisonomía que identifique a la cabecera municipal y sus localidades por una imagen distintiva, a favor del fortalecimiento de sus actividades comerciales y de servicios, así como de la preservación de las tradiciones y costumbres locales.

### **Infraestructura hidráulica y de saneamiento**

Se orientarán las obras de infraestructura hidráulica hacia las zonas determinadas para el futuro crecimiento poblacional, restringiéndose en las zonas cuya urbanización se intenta inhibir.

Se integrarán los proyectos hidráulicos, públicos y privados, de manera que incluyan la distribución de agua potable, el tratamiento y reciclaje. Igualmente, será necesario captar y aprovechar agua de lluvia.

Se promoverá una cultura del uso del agua, por medio de estrategias de información masiva, además de la incorporación de contenidos sobre el tema en los diversos niveles educativos

### **VINCULACIÓN**

De acuerdo al plan municipal y en coordinación con las entidades federativas se llevará a cabo la creación de áreas que permitan la conservación de los recursos naturales acatando las leyes y reglamentos que para ello se establezcan. De donde el proyecto de la estación de Servicio CAPULHUAC debe, de manera coordinada con el municipio, apoyar, en función de sus recursos, las posibles iniciativas existentes de protección ambiental y de ordenamiento urbano.

El proyecto de la estación de servicio CAPULHUAC, debe coadyuvar en atender, en función de sus posibilidades, aquellas acciones en materia de desarrollo social, encaminadas hacia la obtención de una vida digna y tranquila de los pobladores,

con los servicios de sustento salud, vivienda y recreación que la población demanda: salud, ecología, asistencia social, combate a la pobreza y acción comunitaria.

### III.9 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Con base en las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) la SEMARNAT ha integrado el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), a fin de incluir en el mismo, las áreas que por su biodiversidad y características ecológicas sean consideradas de especial relevancia en el país. Conforme lo establecido en el Reglamento de la LGEEPA en la materia, la razón para incorporar como Área Natural Protegida (ANP), a una zona es que presente especial relevancia en algunas de las siguientes características:

- Riqueza de especies;
- Presencia de endemismos;
- Presencia de especies de distribución restringida;
- Presencia de especies en riesgo;
- Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas ya incorporadas al SINAP;
- Diversidad de ecosistemas presentes;
- Presencia de ecosistemas relictuales;
- Presencia de ecosistemas de distribución restringida;
- Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles;
- Integridad funcional de los ecosistemas;
- Importancia de los servicios ambientales generado; Y
- Viabilidad social para su preservación.

De acuerdo a las coordenadas registradas en la zona del proyecto según el SIGEIA no se localiza al interior de ninguna área de natural protegida de cualquier categoría.

### III.10 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

El sitio destinado a la operación del proyecto, se encuentra inmerso en una zona en la cual inciden instrumentos normativos relacionados con la ordenación de los usos de suelo, y denominados de manera general como Programas de Ordenamiento Ecológico.

Bajo esta perspectiva, **los ordenamientos ecológicos** a los cuales se debe sujetar la empresa son:

1. ***Programa de Ordenamiento General del Territorio***
2. ***Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México***

Con base en el Sistema de Información Geográfica de Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA), el predio donde se ubica el proyecto incide en los siguientes ordenamientos ecológicos:

#### III.10.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la

sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF -a quienes están dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

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

### **Regionalización Ecológica**

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

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

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Para el caso del proyecto incide en la siguiente Región Ecológica:

| ID                                 | Descripción   |
|------------------------------------|---|
| <b>Región Ecológica</b>            | 14.14   |
| <b>UAB</b>                         | 120   |
| <b>Nombre</b>                      | Depresión de Toluca   |
| <b>Clave de la política</b>        | 14  |
| <b>Política ambiental</b>          | Aprovechamiento Sustentable Protección, Restauración y Preservación   |
| <b>Nivel de atención</b>           | Media   |
| <b>Rectores del desarrollo</b>     | Desarrollo Social - Industrial  |
| <b>Coadyuvantes del desarrollo</b> | Forestal  |
| <b>Asociados de desarrollo</b>     | Agricultura, Ganadería, Minería.  |
| <b>Población 2010</b>              | 2,747,174 hab   |
| <b>Región indígena</b>             | Mazahua – otomí.  |
| <b>Corto plazo</b>                 | Inestable   |
| <b>Mediano plazo 2023</b>          | Inestable a crítico   |
| <b>Largo plazo</b>                 | Crítico   |
| <b>Estrategias</b>                 | 1,2,3,4,5,6,7,8,12,13,14,15,15bis, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44 |

Tabla 6: Descripción Región Ecológica POEGT

De acuerdo con el POEGT Identifica a esta zona como Inestable a Crítico y con un conflicto Sectorial Bajo.

- No presenta superficie de ANP's.
- Alta degradación de los Suelos.
- Muy alta degradación de la Vegetación.
- Baja degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es de muy alta a alta.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Media.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja.
- Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Alta.
- El uso de suelo es Agrícola, Otro tipo de vegetación y Pecuario.
- Déficit de agua superficial.
- Déficit de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 88.5.
- Media marginación social.
- Medio índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Medio hacinamiento en la vivienda.
- Alto indicador de consolidación de la vivienda.
- Alto indicador de capitalización industrial.
- Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola: Sin información.
- Alta importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

Mediante la identificación y manejo de las unidades ecológicas de referencia, se tiene la posibilidad de orientar el aprovechamiento sustentable y la protección de los recursos naturales.

### Vinculación del proyecto con las estrategias del Programa.

| Estrategia | Descripción  | VINCULACIÓN DEL PROYECTO.  |
|------------|--|--|
| 1          | Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.                             | El predio donde se ubica el proyecto cuenta con características especiales ya que se ha utilizado para un uso habitacional ya que se encuentra inmerso en su totalidad en un área urbana.  |
| 2          | Recuperación de especies en riesgo.  | No se identificaron especies en riesgo en el área del predio ya que se encuentra inmersa en un área urbana, que genera el ausentismo de especies endémicas ya que las exóticas las desplazan.<br>Con las medidas de compensación se inducirá a aumentar la calidad ecológica del entorno donde se desarrolla la actividad lo que propiciará el retorno de especies de la región. |
| 3          | Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad                       | Se realizará un programa de monitoreo de vida silvestre para identificar las especies que su ámbito hogareño incida en el área del proyecto.   |
| 4          | Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales. | No se planea el aprovechamiento de recursos.   |
| 5          | Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios                                | No se planea el aprovechamiento de recursos.   |
| 6          | Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.            | No aplica  |
| 7          | Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.  | No se planea el aprovechamiento de recursos.   |
| 8          | Valoración de los servicios ambientales.   | Con la presentación del presente estudio se identifica la calidad ambiental del predio y del área donde se realizarán las actividades.<br>Identificándola como un área de baja calidad ambiental.  |
| 9          | Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.                            | El proyecto no infiere en esta actividad siendo con esto compatible.   |
| 10         | Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos         | El proyecto contempla la captación de aguas grasas y contaminadas cuidado con esto el medio ambiente de no contaminar  |
| 11         | Protección de los Ecosistemas  | El proyecto contempla medidas de compensación de daños   |
| 12         | Protección de los ecosistemas.   | Se realizará un monitoreo constante en todas las áreas del proyecto con el fin de evitar al máximo un impacto negativo en el ecosistema.   |
| 13         | Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes                      | No aplica no se utilizarán agroquímicos en ninguna etapa del proyecto  |
| 14         | Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.                                 | No aplica el ecosistema presente en el predio es totalmente urbano.  |
| 15         | Aplicación de los productos de la  | No aplica.   |

| Estrategia | Descripción   | VINCULACIÓN DEL PROYECTO.   |
|------------|---|---|
|            | investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables                                   |   |
| 15 bis     | Coordinación entre los sectores minero y ambiental.   | La forestación planteada se realizará en coordinación con el gobierno municipal.  |
| 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. | No aplica, aunque la estación de servicio CAPULHUAC. brindara los servicios para satisfacer la necesidad de combustible de los vehículos de la región.  |
| 17         | Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras)  | No Aplica   |
| 24         | Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio  | Cumple totalmente con esta estrategia puesto el proyecto brindará empleos a personas de la región lo que disminuirá los índices de pobreza.   |
| 25         | Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.   | Aunque la actividad se considera de riesgo, con el mantenimiento de los equipos se minimizara al máximo todos los riesgos que se pudieran ocasionar por la operación de la estación.  |
| 26         | Promover la reducción de la vulnerabilidad física   | Aunque la actividad se considera de riesgo, con el mantenimiento de los equipos se minimizara al máximo todos los riesgos que se pudieran ocasionar por la operación de la estación.  |
| 27         | Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.  | Se mantendrá en óptimas condiciones la red de drenaje de la estación lo que permitirá aumentar la calidad y servicio del mismo.   |
| 28         | Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.  | El proyecto cuenta con la factibilidad de servicios donde se considera viable la operación del mismo.   |
| 29         | Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.  | El proyecto cuenta con la factibilidad de servicios donde se considera viable la operación del mismo.   |
| 30         | Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región                        | La instalación de la estación de servicio se denomina como infraestructura de la vialidad dando cumplimiento con este punto   |
| 31         | Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. | Cumple totalmente con esta estrategia puesto el proyecto brindará empleos a personas de la región lo que disminuirá los índices de pobreza y brinda servicios de primera mano a las personas de la región lo que aumenta la competitividad de la misma. |
| 32         | Frenar la expansión desordenada   | El proyecto se considera viable por los   |

| Estrategia | Descripción  | VINCULACIÓN DEL PROYECTO.  |
|------------|--|--|
|            | 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.   | beneficios que traerá.   |
| 35         | Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.   | No aplica.   |
| 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.   | No aplica.   |
| 37         | Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.  | No aplica.   |
| 38         | Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.   | Se generarán empleos directos que permitirán elevar la calidad de vida de las personas de la región. |
| 39         | Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza   | Se generarán empleos directos que permitirán elevar la calidad de vida de las personas de la región. |
| 40         | Atender 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. | No aplica,   |
| 41         | Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.  | No aplica.   |
| 42         | Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.   | No aplica  |
| 43         | Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria  | No aplica.   |

**Tabla 7:** Vinculación del proyecto con criterios del POEGT

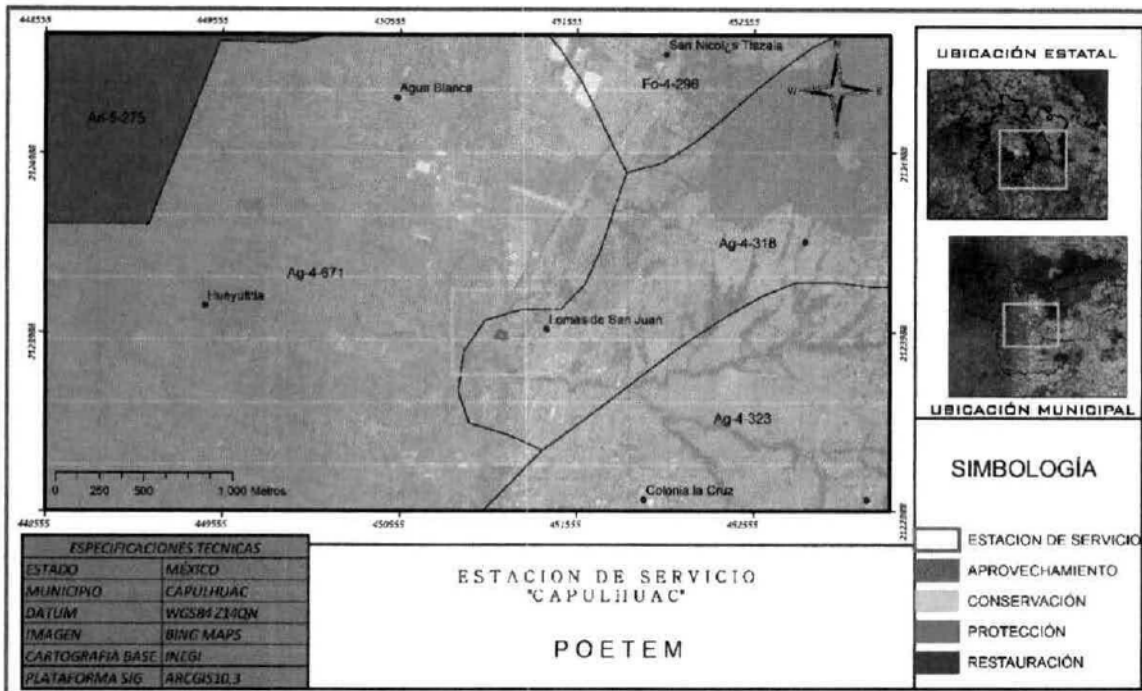
Considerando lo anterior, para cada uno de los lineamientos antes citados, **se determina que no existe restricción en ninguno de ellos** que impidan el

desarrollo del proyecto en la zona elegida, además de que el sitio del proyecto, se encuentra totalmente dentro de una zona urbana, por el contrario, cumplirá varios de los objetivos del presente ordenamiento como el de aumentar la calidad ecológica de los predios y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

### III.10.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE MÉXICO.

Fecha de publicación 30 de octubre de 2003.

De acuerdo con lo señalado en el propio decreto, es el instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular e inducir el uso de suelo, **fuera de centros de población y las actividades productivas que se practican en la zona**, con el fin de lograr un desarrollo sustentable, compatible con la protección del medio ambiente, en este sentido, contribuye a la ordenación, desde el punto de vista ambiental, de los asentamientos humanos, la reducción de zonas con usos de suelo inadecuados, las prácticas agropecuarias conservacionistas y el desarrollo de las actividades económicas bajo criterios de regulación ecológica.



EL programa cuenta con su Mapa de Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), el cual es una zonificación ecológica, resultado de la integración de los diagnósticos social, económico y natural de la subcuenca. La delimitación de las UGA's se determinó a partir de variables complejas tales como: calidad ecológica de los recursos naturales, fragilidad natural, presión antropogénica sobre los recursos naturales, vulnerabilidad ambiental, capacidad del territorio para la prestación de servicios ambientales, aptitud de uso de suelo y cambios y conflictos en el uso de suelo.

En base a este Programa de Ordenamiento el proyecto objeto de este estudio ambiental presenta las siguientes características y aptitudes

#### ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El proyecto no se encuentra ubicado dentro de alguna zona considerada como Área Natural Protegida.

#### UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

El POETEM se ha elaborado como un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo consiste en inducir el uso del suelo y las actividades productivas en el territorio estatal, para lograr la protección del ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales, como apoyo en la regulación de las actividades productivas en la entidad. En este sentido, el ordenamiento ecológico se orienta al fomento del crecimiento económico y social de la región, a elevar el nivel de vida de sus habitantes y al cuidado y aprovechamiento racional de sus recursos naturales. En su contenido se hacen corresponder variables aparentemente antagónicas como son las aspiraciones económicas, la demanda social y la oferta ambiental.

Estas Unidades de Gestión Ambiental son regidas por criterios de regulación ambiental la UGA donde se encuentra el proyecto es la Ag-4-318 con política de Conservación, y los criterios que la rigen son del 109 al 103, 170 al 173, 187, 189, 190 y 196 los cuales se describen a continuación:



| Id   | Descripción   | Compatibilidad   |
|------|---|--|
| 109. | En los casos de los asentamientos humanos que se ubican en el interior de las áreas de alta productividad agrícola, se recomienda controlar el crecimiento conteniendo su expansión, restringir el desarrollo en zonas de alta productividad agrícola y evitar incompatibilidades en el uso de suelo. | No aplica ya que el proyecto no forma parte de asentamientos urbanos.  |
| 110. | Se promoverá el uso de calentadores solares, y el aprovechamiento de leña de uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT/1996.   | No aplica, no se utilizan estas fuentes de energía.  |
| 111. | Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de aguas de lluvia en áreas rurales.   | No aplica.   |
| 112. | Las áreas verdes, vialidades y espacios abiertos deberán sembrarse con especies nativas.  | Dentro del proyecto se establecerán áreas verdes con especies nativas de la región.  |
| 113. | Se promoverá la rotación de cultivos.   | No aplica.   |
| 114. | No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados y/o con pendiente mayor al 15%.   | No aplica.   |
| 115. | Fomentar el cultivo y aprovechamiento de plantas medicinales y de ornato regionales.  | No aplica.   |
| 116. | En suelos con procesos de salinización, se recomienda que se siembren especies tolerantes como la alfalfa, la remolacha forrajera, el maíz San Juan, el maíz lagunero mejorado y la planta Kochia; así como especies para cercar, tamaris y casuarina, entre otros.                                   | No aplica  |
| 117. | Se establecerán huertos de cultivos múltiples (frutales, medicinales y/o vegetales) en parcelas con baja productividad agrícola o con pendiente mayor al 15%.   | No aplica.   |
| 118. | En terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos deberán ser mediante terrazas y franjas, siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión.  | No aplica.   |
| 119. | Los predios se delimitarán con cercos perimetrales de árboles nativos o con estatus.  | La rehabilitación de áreas verdes dentro del proyecto, y se tendrá barda perimetral con la finalidad de evitar acciones de vandalismo. |
| 120. | Los predios se delimitarán con cercos vivos de vegetación arbórea (más de 5 metros) y/o arbustiva (menor a 5 metros).   | Se realizará una plantación forestal en los límites del predio.  |
| 121. | Incorporar a los procesos de fertilización del suelo materia orgánica (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).  | No aplica  |
| 122. | Se evitará la aplicación de productos agroquímicos y se fomentará el uso de productos alternativos.   | No aplica pues no se realizarán actividades agrícolas.   |
| 123. | Estricto control en la aplicación y manejo de agroquímicos con mínima persistencia en el ambiente.  | No aplica en las actividades del predio no se utilizarán agroquímicos.   |
| 124. | Para el almacenamiento, transporte, uso y disposición final de plaguicidas y sus residuos se deberá acatar la norma aplicable.  | No aplica.   |

|      |   |   |
|------|---|---|
| 125. | Control biológico de plagas como alternativa.   | No aplica.  |
| 126. | El manejo de plagas podrá combinar el control biológico y adecuadas prácticas culturales (barbecho, eliminación de malezas, aclareo, entre otros).  | No aplica.  |
| 127. | El manejo de plagas será por control biológico.   | No aplica.  |
| 128. | Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en cauces de ríos, arroyos y otros cuerpos de agua.   | Los desechos generados serán recolectados por el camión del H. Ayuntamiento, y los residuos peligrosos serán recolectados por la empresa responsable avalada dentro de la normatividad vigente. |
| 129. | Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.   | No aplica, para elevar la calidad del paisaje se presenta las áreas verdes al interior del proyecto.  |
| 130. | En las áreas con pastizales naturales o inducidos, se emplearán combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados.  | No aplica, para elevar la calidad del paisaje se realizará una reforestación al interior del predio.  |
| 131  | Promoción y manejo de pastizales mejorados.   | No aplica.  |
| 170. | Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.  | No aplica   |
| 171. | Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia.   | No aplica.  |
| 172. | Se podrá establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.   | No aplica.  |
| 173. | Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.  | No aplica.  |
| 187. | En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados a la dinámica hidráulica natural. | No se realizarán nuevas vialidades.   |
| 189. | Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios.   | No Aplica   |
| 190. | Estas industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación nativa.  | se realizarán acciones de reforestación en las colindancias del predio.   |
| 196. | Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.  | Dentro del proyecto se estableció un sistema de separación de agua pluvial en el alcantarillado interno, esto con la finalidad de separar las aguas.  |

### III. 11 INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Las NOM's son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

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

El Proyecto cumplirá desde el diseño de los equipos y sus instalaciones y en cada una de sus etapas con la normatividad aplicable a este tipo de proyectos, con la finalidad de prevenir y controlar cualquier emisión contaminante.

Para reforzar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, se desarrollarán planes, programas y procedimientos que permitan instaurar una política y cultura de protección ambiental, que pueda permear a comunidades vecinas.

Este proyecto se encuentra regulado desde el punto de vista normativo por diversos instrumentos jurídicos según la materia; en primera instancia, como ley sustantiva lo regula la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y de forma adjetiva aplica el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

De forma particular a continuación se mencionan los instrumentos normativos que tienen relación con este proyecto.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículos 4, 25, 26, 27, 28, 73-XXIX G).
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Artículos 1 fracciones I, V, VI, VII; 20 fracción II; 23 fracciones I, II, III, IV y VIII; 28 fracción VIII; 30; 38 fracciones I, II, III y IV; 110 fracciones I y II; 111 fracción VI, X, XIII; 111 BIS; 112 fracciones I, III, VIII; 113; 114; 118 fracción V; 121; 122; 139; 140; 145 fracciones I, II, III, IV, V, VI; 147; 148; 150; 151 y 155).
- Ley de Hidrocarburos (artículos 1, 2, 4, 48, 49, 51, 56, 77, 78 y 79).
- Ley de Aguas Nacionales (artículos 1, 2; 3; 16; 82).
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (artículos 3, 5, 9, 10, 11, 12, 35, 36).

A continuación, se describen y vinculan las Normas Oficiales Mexicanas que tienen relación con este proyecto:

| Artículo  | Factor ambiental considerado                              | Etapas                                   | Vinculación   |
|---|---|--|---|
| Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.   | Descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales | Mantenimiento, operación y Distribución. | Las descargas de las pruebas hidrostáticas, así como las aguas residuales que se generen durante la operación de la estación, cumplirán con este instrumento normativo.   |
| Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. | Emisiones a la atmosfera                                  | Mantenimiento, operación y Distribución. | El promovente se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas, las emisiones a la atmosfera previendo no superar los límites máximos permisibles establecidos en la norma.   |
| NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.              | Emisiones a la atmosfera                                  | Mantenimiento, operación y Distribución. | Los responsables de los vehículos empleados en las etapas deberán apegarse al cumplimiento de la norma.   |
| Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos  | Residuos peligrosos                                       | Mantenimiento, operación y Distribución. | Como se ha señalado en las secciones al interior de la MIA, la cantidad de residuos peligrosos que se generarán durante las etapas Proyecto es pequeña y se limitará a residuos tales como aceites, estopas usadas, entre otros.<br>Sin embargo, a aquellos residuos peligrosos que se generen, se les dará el tratamiento y disposición final conforme a lo establecido en la LGPGIR y en las NOM's aplicables.<br>El cumplimiento de esta norma está vinculado al Programa Interno de Manejo de Residuos Peligrosos |
| NOM-054-SEMARNAT-1993.  | Residuos  | Mantenimiento,                           | Se tendrá especial cuidado en su  |

| Artículo   | Factor ambiental considerado   | Etapas                                   | Vinculación   |
|--|--------------------------------|--|---|
| Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993.  | Peligrosos.                    | operación y Distribución.                | almacenamiento y entrega a empresas autorizadas en el manejo de estos residuos. El cumplimiento de esta norma está vinculado al Programa Interno.   |
| Norma Oficial Mexicana 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. | Emisiones de ruido             | Mantenimiento, operación y Distribución. | Las características de la maquinaria que será empleada en el Proyecto, garantiza que la emisión de ruido se encuentre varios decibeles por debajo de lo que marca la norma. En cualquier caso, durante las diferentes etapas del Proyecto, se llevarán a cabo mediciones periódicas para asegurar que en todo momento las actividades se desarrollen conforme a la Norma.   |
| NOM -081- SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.        | Emisiones de ruido             | Mantenimiento, operación y Distribución. | Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y de supervisión para toda aquella maquinaria y equipos del área, con la finalidad de garantizar que su operación se efectúe en buenas condiciones mecánicas a fin de evitar fugas de lubricantes y/o combustibles, previniendo de esta manera la contaminación del suelo, alteraciones en la vegetación y/o escorrentías intermitentes dentro del sistema ambiental.  |
| NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad. -Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.   | Seguridad e higiene industrial | Mantenimiento, operación y Distribución. | Dadas las actividades que se llevarán a cabo en la estación, las consideraciones Establecidas en la presente norma serán incorporadas a los Programas de Capacitación, al Programa de Prevención de Accidentes y al Plan de Atención de Emergencias de la estación. Se llevarán a cabo periódicamente (por lo menos una vez al año) sesiones de capacitación en materia de atención de emergencias y contingencias, así como simulacros. Asimismo, se instalará un sistema fijo contra incendios que cubra la totalidad de la estación, así como los mecanismos detectores y agentes extintores necesarios. |
| NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.  | Seguridad e higiene industrial | Mantenimiento, operación y Distribución. | Se aplicará para toda la maquinaria empleada en los centros de trabajo  |
| NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.  | Seguridad e higiene industrial | Mantenimiento, operación y Distribución. | Las regulaciones establecidas en esta norma han servido de base para la elaboración de los manuales de procedimientos de la estación.   |
| NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.               | Seguridad e higiene industrial | Mantenimiento, operación y Distribución. | Si bien la cantidad de materiales contaminantes que se emplearán en la estación es sumamente reducida, lo establecido por esta norma será considerado en las áreas de la estación donde se almacenen y manejen sustancias   |

| Artículo  | Factor ambiental considerado   | Etapas                                   | Vinculación   |
|---|--------------------------------|--|---|
| NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.  | Seguridad e higiene industrial | Mantenimiento, operación y Distribución. | químicas.<br>Durante las diferentes etapas del Proyecto, se llevarán a cabo mediciones para asegurar que en todo momento las actividades se desarrollen conforme a la Norma. Se implementarán las medidas de seguridad establecidas por esta norma para proteger a los trabajadores, Por otra parte, como se ha señalado anteriormente, dada la maquinaria que será empleada en el Proyecto y la naturaleza de las operaciones que se llevarán a cabo, la generación de ruido se encuentra varios decibeles por debajo de lo establecido en esta norma. |
| NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal- selección, uso y manejo en los centros de trabajo   | Seguridad e higiene industrial | Mantenimiento, operación y Distribución. | Los trabajadores serán equipados con los aditamentos suficientes que garanticen su integridad física y su salud.  |
| NOM-021-STPS-1994, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas. | Seguridad e higiene industrial | Mantenimiento, operación y Distribución. | El promovente cumplirá con la especificación a través de su área de Recursos Humanos, una vez que entre en operación.   |
| NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo   | Seguridad e higiene industrial | Mantenimiento, operación y Distribución. | Se dispondrá de un sistema de iluminación en las instalaciones, para permitir la operación y el mantenimiento.<br>El diseño de la iluminación incluirá requerimientos para casos de emergencia.   |
| NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.                               | Seguridad e higiene industrial | Mantenimiento, operación y Distribución. | Dada la naturaleza de las operaciones que se realizarán en la estación, se seguirán con particular atención los señalamientos establecidos por esta norma, identificando debidamente las tuberías conforme a los colores y números dispuestos.  |
| NOM-100-STPS- 994, Seguridad- Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida- Especificaciones.                            | Seguridad e higiene industrial | Mantenimiento, operación y Distribución. | Los extintores seguirán la norma.   |

Derivado de lo anterior la estación de servicio CAPULHUAC se apega a las normas oficiales en vigencia aunado a que la misma empresa mantiene un programa de mejora constante que le permita el óptimo funcionamiento de la misma.

**OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y  
DISTRIBUCION DE LA ESTACION DE  
SERVICIO CAPULHUAC, MUNICIPIO  
DE CAPULHUAC, ESTADO DE MÉXICO.  
MÉXICO.**

**CAPITULO IV**

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

### *IV.1 Delimitación del área de estudio*

El Sistema Ambiental y/o Área de Estudio se define en este trabajo como el espacio geográfico en donde el desarrollo de un proyecto o actividad pudiera tener efectos sobre los diferentes componentes ambientales que lo conforman (aire, agua, suelo, geomorfología, vegetación, fauna, etc.) ya sea de forma directa o indirecta, en el corto, mediano y largo plazo.

Para la delimitación del sistema ambiental de la zona del proyecto de la Estación de servicio, se considera la ubicación y superficie del proyecto, lo que permitirá analizar las características abióticas y bióticas de la zona del proyecto, lo que permitirá establecer el Sistema Ambiental del proyecto a través de límites físicos, ecológicos, políticos y ambientales.

Delimitando el sistema ambiental no se contemplaron cuerpos forestales, el predio en estudio se ubica en la región hidrológica N°12 "Lerma-Santiago", vertiente del Océano Pacífico y la tercera más importante en el país en cuanto a su extensión territorial.

De manera específica, se delimitaron capas de información en formato Shape de la página oficial de CONABIO <http://www.conabio.gob.mx/> de áreas urbanas, la cual será la zona de atención cercana como el área de influencia empleada para el análisis de este estudio, con área de 214.4 Ha tomado como consideración la zona conurbada de Capulhuac, el área del Sistema ambiental.

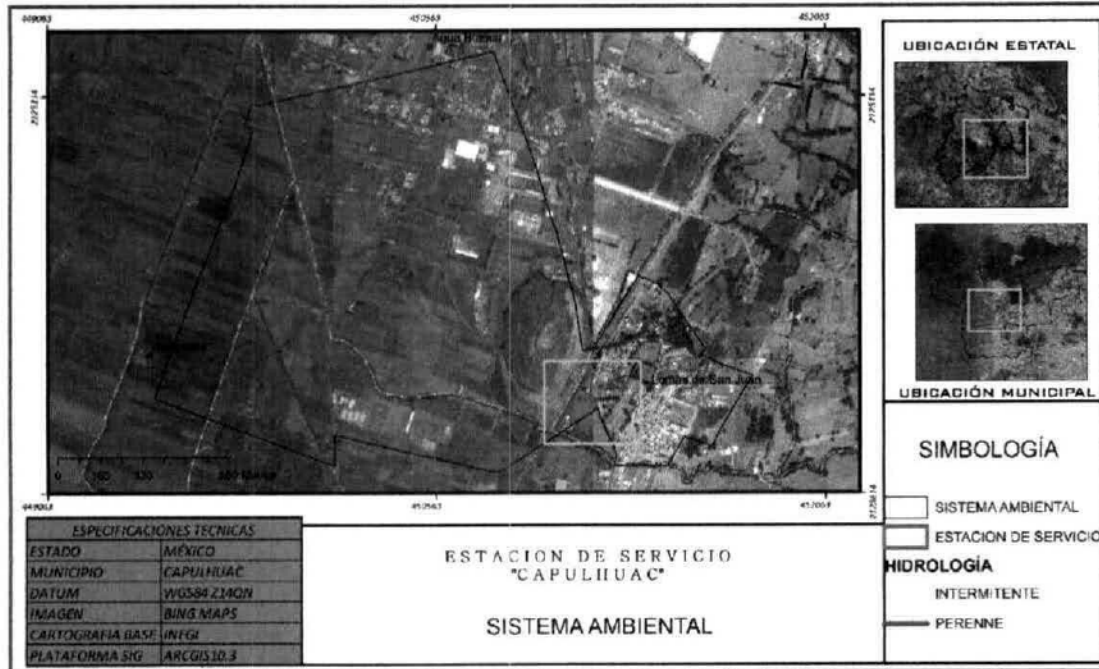


Ilustración 5 Delimitación SA.

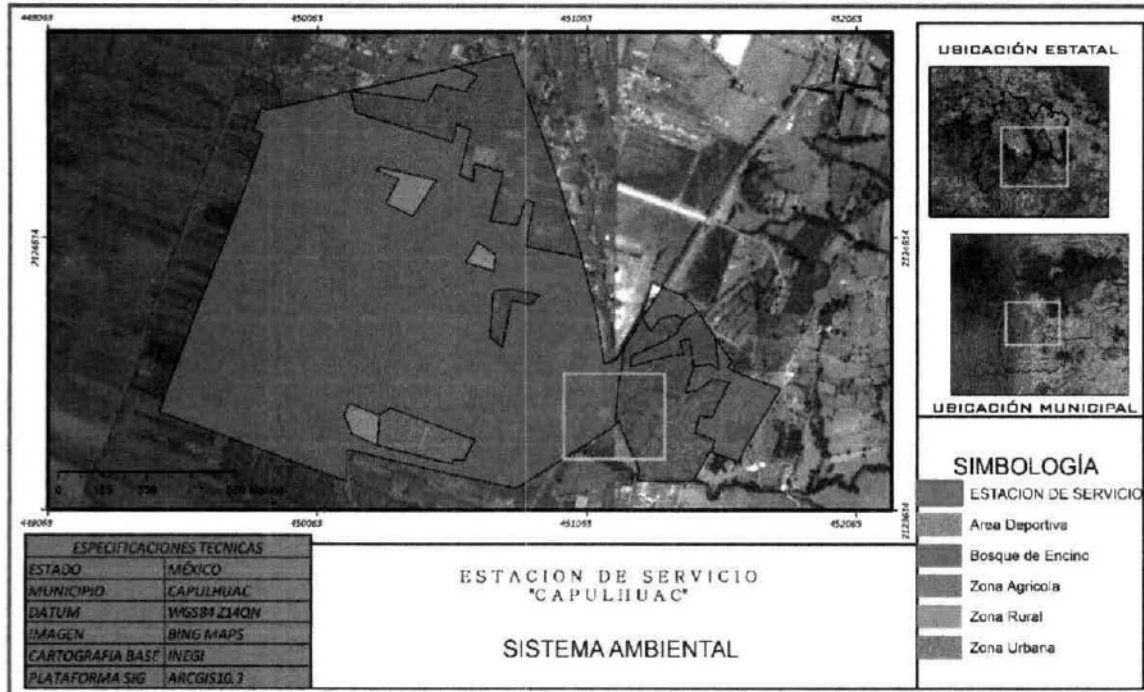
El Sistema Ambiental (SA), presenta su elevación máxima en su región Sur con una cota de 2,600msnm y su elevación más baja en el punto de salida que ronda los 2,560msnm, por tanto, la elevación media es de 2,650msnm.

| Descripción          | Sup Ha        | Porcentaje  |
|----------------------|---------------|-------------|
| Zona Agrícola        | 164.96        | 76.94%      |
| Zona Urbana          | 38.30         | 17.86%      |
| Zona Rural           | 3.83          | 1.79%       |
| Área Deportiva       | 4.26          | 1.98%       |
| Bosque de Encino     | 2.85          | 1.33%       |
| Estación de Servicio | 0.19          | 0.09%       |
| <b>Total</b>         | <b>214.40</b> | <b>100%</b> |

Cuadro descriptivo de áreas y superficies

Desde el punto de vista de su salida, este sistema ambiental es delimitado por las consideraciones de las capas de información en formato Shape de la Página oficial de CONABIO de los límites urbanos de esto se procedió a delimitar las zonas por medio de digitalización en el SIG ARC MAP en su versión 10.3 procediendo a el cálculo de superficies.

Finalmente, como se observa en plano siguiente, el predio en estudio se aloja en la zona central de este sistema ambiental. El lote ocupa una superficie de 0.19 Has, que equivale al 0.09% de la superficie total del Sistema Ambiental.



#### IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Con base en la información precedente, se tiene que la región, donde se encuentra el proyecto, presenta las características por tema que a continuación se describen.

##### IV.2.1 Aspectos abióticos

El sitio destinado al Mantenimiento, Operación y Distribución de la estación de servicio CAPULHUAC, se encuentra inmerso en una zona en la cual inciden dos instrumentos normativos relacionados con la ordenación de los usos de suelo, y denominados de manera general como Programas de Ordenamiento Ecológico, por lo que la descripción de, medio físico del Sistema Ambiental y área del proyecto es la siguiente:

#### *IV.2.1.1 Aire.*

El Área de Estudio, se encuentra dentro de una zona agrícola, que presenta buena calidad del aire debido a que no existen fuentes importantes de emisiones a la atmósfera y prevalecen condiciones adecuadas para la dispersión de contaminantes, los cuales provienen principalmente por la emisión de contaminantes de los vehículos que transitan, y la operación de la estación de servicio CAPULHUAC. no compromete la calidad del aire.

#### *IV.2.1.2 Geología*

##### **Litología y Morfología del área de estudio.**

La región donde se ubica el predio en estudio, así como en el Atlas de Riesgo del Estado de México y su área de influencia, se encuentra asentada en la Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac. Está constituida litológicamente por rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario de diversos tipos y texturas (derrames lávicos, tobas y brechas volcánicas), que forman en conjunto un extenso y grueso paquete superpuesto a las rocas del mesozoico que caracterizan al dominio de la Sierra Madre Oriental.

La morfología del paisaje está representada por diversos tipos de estructuras volcánicas, que por ser relativamente jóvenes están bien conservadas, como son: conos cineríticos, volcanes compuestos, flujos piroclásticos y extensos derrames lávicos de basalto con formas de mesetas y planicies, sobre las cuales el continuo fenómeno de volcanismo ha acumulado materiales fragmentales de relleno volcano - clásticos.

La interacción entre los climas húmedos y la litología de rocas volcánicas se manifiesta mediante la presencia de suelos residuales in situ de color rojizo, ya que la humedad altera profundamente esas rocas y produce la oxidación de los minerales de hierro que contienen.

En lo que respecta a la estratigrafía, las rocas más antiguas en esta provincia son del Cretácico Superior y están representadas por la alternancia de calizas y lutitas

de la formación Soyatal, las cuales han quedado expuestas a la superficie debido a la erosión de las rocas que las cubrían y afloran al suroeste de Santa Rosa Jáuregui. Las rocas ígneas extrusivas constituyen la mayor parte en la región son de composición ácida, intermedia y básica, pertenecen al Terciario Superior y cubren irregularmente a las rocas sedimentarias del Mesozoico. También hay depósitos lacustres del Terciario Superior integrados por lutitas, conglomerados y rocas volcanoclásticas, que son correlacionables con la formación Tarango y descansan discordantemente sobre las rocas volcánicas más antiguas.

### ***Condiciones geológicas del predio.***

De manera específica, el predio en estudio se encuentra alojado en una región que presenta una composición geológica del Cuaternario con afloramiento de suelos aluviales.

### ***Fallas y Fracturas.***

De acuerdo a las cartas escala 1:50,000 emitidas por el INEGI, se observa que al interior del predio no existen fallas ni fracturas geológicas que pongan en riesgo la instalación de este proyecto.

### ***Deslizamientos.***

Debido a la ausencia de fallas y fracturas geológicas y las condiciones topográficas y edafológicas del predio, la posibilidad de que se presenten deslizamientos horizontales o verticales que afecten la estructura del mismo es baja.

### ***Vulcanismo.***

De acuerdo a las cartas geológicas escala 1: 50,000 emitidas por el INEGI, el predio está ubicado en una región que no es susceptible a fenómenos volcánicos.

### ***IV.2.1.3 Sismicidad***

Existen cinco sistemas montañosos principales que, en ocasiones, se subdividen en conjuntos menores y un sistema volcánico, que corresponde a la zona de

mayor sismicidad del país, los cuales son:

**Sierra Madre Oriental.** Tiene una dirección noroeste a sureste con una longitud de 1 200 km, una anchura de 150 km y una altura media aproximada de 2 200 m. Inicia en Nuevo León y continúa hasta Veracruz y Oaxaca.

**Cordillera Neovolcánica.** También conocida como sierra Volcánica Transversal, con una extensión de 900 km y una anchura de 130 km. Se localiza a lo largo de los paralelos 19° y 20° norte, en la zona de mayor sismicidad del país. Se extiende desde Nayarit a Veracruz. En ella se ubican el Pico de Orizaba (5 747 m), el Popocatepetl (5 452 m), el Iztaccíhuatl (5 286 m), el Nevado de Toluca (4 558 m) y el Volcán de Colima (3 960 m). Es en este sistema montañoso donde se localiza la zona de estudio.

**Sierra Madre del Sur.** Se extiende desde la Cordillera Neovolcánica hasta el istmo de Tehuantepec, a lo largo de 1 200 km, con una anchura media de 100 km y una altura promedio de 2 000 m.

**Sierra Madre de Chiapas.** Tiene una extensión de 280 km, una anchura promedio de 50 km y una altura media de 1 500 m. En ella predominan rocas intrusivas e ígneas antiguas, asociadas a rocas sedimentarias paleozoicas y volcánicas cenozoicas. Se prolonga hasta Centroamérica donde en Guatemala, forma las sierras de Chuacús, Minas y del Mico; en Honduras, las montañas septentrionales, y en el Caribe el sistema montañoso de Jamaica y la sierra del Suroeste en Haití.

**Sierra de Baja California.** Tiene una dirección noroeste a sureste, una longitud de 1 400 km, una anchura de 70 km y una altura media de 1 000 m. Allí se efectuaron, durante el cenozoico, grandes efusiones de lava, arenas y cenizas volcánicas.

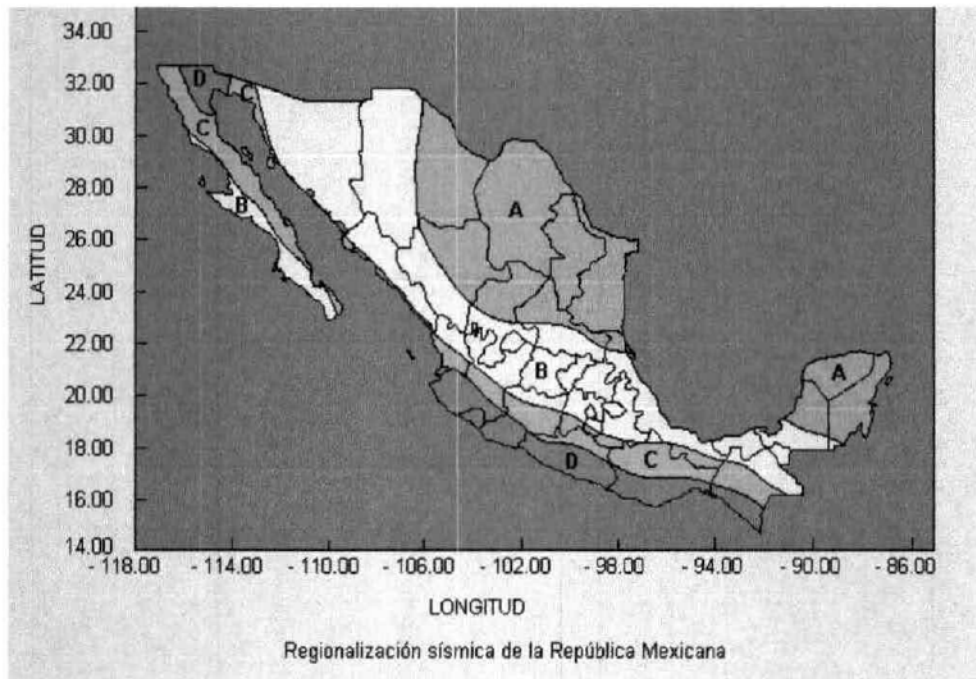
En este sentido, las placas tectónicas y los sismos en México se caracterizan por lo siguiente:

Los Sismos (temblores o terremotos) se producen por el rompimiento de la roca

de que se compone la corteza terrestre. La corteza terrestre se comporta como un material Frágil (similar al vidrio) que se resquebraja por la acción de una fuerza externa que sobrepasa la resistencia del material. Cuando dos placas tectónicas o bloques de corteza terrestre están en contacto, se produce Fricción entre ellas, manteniéndolas en contacto hasta que la fuerza que se acumula por el movimiento entre las placas sea mayor que la fuerza de fricción que las mantiene en contacto. En ese momento se produce un al romperse ese contacto. La Energía Elástica que se había acumulado en la zona de contacto se libera en forma de calor, deformación de la roca y en energía sísmica que propaga por el interior de la Tierra. Esta energía sísmica que se propaga como ondas (similares a las ondas del sonido) es lo que sentimos bajo los pies cuando ocurre un temblor.

El territorio mexicano se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas. La mayor parte del país se encuentra sobre la placa NORTEAMERICANA. Esta gran placa tectónica contiene a todo Norteamérica, parte del océano Atlántico y parte de Asia. La península de Baja California se encuentra sobre otra gran placa tectónica, la placa del PACÍFICO. Sobre esta placa también se encuentra gran parte del estado de California en los Estados Unidos y gran parte del océano Pacífico. El sur de Chiapas se encuentra dentro de la placa CARIBE. Esta pequeña placa contiene a gran parte de las islas caribeñas y los países de Centro América. Otras dos pequeñas placas oceánicas conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera y del Pacífico.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas 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, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobre pasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones.

La generación de los temblores más importantes en México se debe, básicamente, a dos tipos de movimiento entre placas. A lo largo de la porción costera de Jalisco hasta Chiapas, las placas de Rivera y Cocos penetran por debajo de la norteamericana, ocasionando el fenómeno de subducción.

Por otra parte, entre la placa del Pacífico y la norteamericana se tiene un desplazamiento lateral cuya traza, a diferencia de la subducción, es visible en la

superficie del terreno; esto se verifica en la parte norte de la península de Baja California y a lo largo del estado de California, en los Estados Unidos.

Menos frecuentes que los sismos por contacto entre placas (interplaca), son los que se generan en la parte interna de ellas (intraplaca), lejos de sus bordes, aun en zonas donde se ha llegado a suponer un nivel nulo de sismicidad. La energía liberada por estos temblores, así como las profundidades en las que se origina, son similares a las de eventos interplaca. Los ejemplos más importantes de este tipo son los sismos de Bavispe, Sonora, en 1887, Acambay, Estado de México, en 1912 y enero de 1931 en Oaxaca.

Uno de los fenómenos naturales más aterradores y destructivos es un sismo fuerte y sus terribles repercusiones generadas por éste. Un sismo es un movimiento repentino de la Tierra, ocasionado por la liberación brusca de presión acumulada a través de mucho tiempo. Si el sismo ocurre en una zona habitada, puede causar muchas muertes, heridos y cuantiosos daños materiales.

Los sismos, temblores o terremotos pueden ser medidos a través la escala sismológica de Richter, o también conocida como escala de magnitud local. Esta escala se creó para poder asignar un número a los sismos con base a la magnitud que presentan, siendo proporcional el aumento de la numeración con la magnitud del sismo que se presenta.

### **Intensidades sísmicas: Escala Modificada de Mercalli**

La intensidad de un sismo en un lugar determinado, se evalúa mediante la Escala Modificada de Mercalli y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en el terreno. A continuación, se muestra:

| <b>Escala Modificada de Mercalli</b> |   |
|--------------------------------------|---|
| I.                                   | No es sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.   |
| II.                                  | Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos delicadamente suspendidos pueden oscilar.   |
| III.                                 | Sentido muy claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como al paso de un camión. Duración apreciable. |
| IV.                                  | Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche  |

| <b>Escala Modificada de Mercalli</b> |   |
|--------------------------------------|---|
|                                      | algunos despiertan. Platos, ventanas y puertas agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.   |
| V.                                   | Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.   |
| VI.                                  | Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.  |
| VII.                                 | Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras comunes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por algunas personas que conducen automóviles.  |
| VIII.                                | Daño leve en estructuras diseñadas especialmente para resistir sismos; considerable, en edificios comunes bien construidos, llegando hasta colapso parcial; grande, en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Expulsión de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles. |
| IX.                                  | Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras bien diseñadas pierden la vertical; daño mayor en edificios sólidos, colapso parcial. Edificios desplazados de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.   |
| X.                                   | Algunas estructuras bien construidas en madera, destruidas; la mayoría de estructuras de mampostería y marcos destruidas incluyendo sus cimientos; suelo muy agrietado. Rieles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.   |
| XI.                                  | Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.  |
| XII.                                 | Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel de formadas. Objetos lanzados al aire.  |

**Fuente: Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas de Riesgos CENAPREP, México 2001. [www.cenapred.unam.mx](http://www.cenapred.unam.mx)**

Así podemos concluir que el sistema ambiental y en consecuencia el área del proyecto, se localizan en la Placa Tectónica Norteamericana denominada como zona B según el plano de regionalización sísmica de la República Mexicana, donde como ya se mencionó en párrafos anteriores, se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Sin embargo, de acuerdo a la base de datos del Servicio Sismológico Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM, se han registrado algunos eventos en forma muy esporádica entre 1978 a 1986. En un lapso de 21 años se han registrado 8 sismos en un radio de 300 km alrededor del centro del SA.

La mayoría de los eventos sísmicos están relacionados a posibles reactivaciones de fallas inversas y de transcurrencia que afectan a la Sierra Madre Oriental, que podrían corresponder a la cabalgadura frontal y las fallas transcurrentes de la Sierra Madre Oriental y en menor grado por efecto de las fallas de crecimiento y lístricas del subsuelo.

Considerando que no existen fallas ni fracturas geológicas que crucen el predio en estudio y contemplando que este se localiza en la Región Sísmica B de nuestro país, que es considerada como intermedia por la poca presencia de sismos y donde las aceleraciones del suelo no sobrepasan el 70%, los riesgos por Sismo son bajos.

#### *IV.2.1.4 Suelo*

El paisaje de la Subprovincia de las Lagos y volcanes de Anáhuac, está formado por cadenas montañosas de pendiente suave y llanuras, topografía que aunada a otros factores que a continuación se describen, determinan la formación de distintos tipos de suelos; tal es el caso de los de origen residual en las sierras y los coluvio-aluviales en las llanuras.

Así, encontramos que algunos son suelos altamente degradados para el uso agrícola de temporal son suelos de color amarillo y café claro, con cierta cantidad de arcillas como la vermiculita y la illita y con buen contenido de potasio. Por otro lado, las zonas constituidas de rocas básicas, las cuales casi no contienen cuarzo, son más susceptibles al intemperismo, dan origen a las arcillas expandibles montmoriloníticas y otros materiales ricos en calcio, fierro y magnesio, que le confieren al suelo alto grado de fertilidad.

Los suelos que dominan en la Subprovincia son en general maduros, pues presentan dos horizontes (A y B), cuyo contenido de materia orgánica es alto y constante; y con acumulación de arcilla en el horizonte B. Dentro de ellos están los Feozem y los Luvisoles.

Los suelos relativamente jóvenes son los vertisoles, que tienen alta fertilidad, pero presentan problemas en el manejo debido a su alta plasticidad. Los considerados jóvenes son los litosoles, regosoles y rendzinas, que están en zonas sujetas a procesos de disgregación y alteración de la roca madre, así como a la acumulación de materia orgánica.

El 60% de los suelos son delgados, menores de 50cm, pues están limitados por una capa de tepetate (fase dúrica) o por una de caliche (fase petrocálcica) y los suelos profundos llegan a presentar rocas superficiales, casi siempre de naturaleza basáltica. A pesar de esto su fertilidad va de alta a muy alta, ya que concentran alto porcentaje de materia orgánica y retienen gran cantidad de calcio, magnesio y potasio principalmente.

La unidad de suelo que ocupa mayor superficie en la microcuenca corresponde a vertisoles pélicos de textura fina (Vp/3) con una superficie de 1,972.69Ha distribuidas principalmente en las zonas planas, esta unidad equivale al 52.5% del total de la microcuenca. Le sigue la unidad clasificada como vertisoles pélicos como unidad primaria y litosoles como unidad secundaria, que ocupa 1,789.14Ha.

#### **Tipo de suelo en el predio.**

De acuerdo a la información cartográfica del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México (POETEM) e información del INEGI, en la zona del predio el tipo de suelo corresponde a Feozem el cual se utiliza para la agricultura de temporal y de riego para granos y legumbres y hortalizas, con mayores rendimientos ante la abundante materia orgánica del suelo.

#### *IV.2.1.5 Clima*

El esquema de clasificación del clima creado por Vladimir Köppen de Austria, fue publicado por primera vez en 1901, posteriormente este Sistema de Clasificación fue modificado varias veces, hasta la última versión publicada en 1936. La temperatura y la lluvia fueron utilizadas por Köppen como los elementos

principales en su clasificación, divide al clima del mundo en cinco grupos, que corresponden al mismo número de grupos principales de vegetación.

En México, E. García (1964), hizo las primeras modificaciones al sistema de clasificación de Köppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana. Realiza la obra "Modificaciones a la clasificación climática de Köppen", en la que dio lugar al destacado Estudio de las Zonas Áridas de México, en cuanto a las diferentes áreas que pueden fijarse conforme a tal clasificación.

#### Climas dominantes en el área de estudio.

En el Municipio de Capulhuac predomina el clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Cuenta con una temperatura media anual de 18.7° C y una temperatura mínima anual de 5.89° C. Es importante mencionar que las temperaturas máximas se registran durante los meses de marzo, abril y mayo principalmente; mientras que la temperatura mínima se registra en los meses de diciembre y enero.

#### Comportamiento climático en la zona de influencia y del predio.

El área de influencia ambiental de este proyecto se encuentra ubicada en la región este de la zona agrícola de Capulhuac que presenta climas subhúmedos con lluvias en verano.

Las condiciones climatológicas presentes en el estado de México son consecuencia por su ubicación, se encuentra rodeado por sierras, mesetas y lomeríos del Eje Neovolcánico y de la Sierra Madre, los cuales impiden el paso de los vientos húmedos del Golfo de México y de la Mesa Central, la cual retiene la humedad de los vientos que viajan de Norte a Sur.

Debido a la superficie en la que se desarrolla el proyecto este no incide en la alteración natural del clima de la región.

#### IV.2.1.6 Hidrología superficial y subterránea

##### **Regionalización hidrológica.**

En el Estado de México y sus municipios al igual que en otras entidades del país, los recursos hidrológicos están condicionados por la topografía y el clima. Capulhuac.

El municipio forma parte de la Región Hidrológica Lerma-Chapala-Santiago. El río Lerma es el de mayor importancia, su corriente cruza el municipio por su costado occidental. Cuenta con dos ríos de menor importancia: el río Xalatlaco, que cruza al municipio por la parte sur; y, en la parte media, el río San Juan, el cual tiene un caudal menor que el río Xalatlaco. Es importante señalar que actualmente a lo largo de los ríos se registran problemas de contaminación al vertirse sobre su cauce aguas residuales de origen diverso. El municipio también cuenta con dos lagunas, las cuales se sitúan en San Miguel Almaya y Guadalupe Victoria. La parte llana del municipio estuvo antiguamente cubierta por una extensa laguna, hoy ya desecada, siendo la causa principal los pozos que se perforaron para captar el agua que surte a la ciudad de México; actualmente existe una Ciénega en la parte poniente del municipio, que se inunda considerablemente en tiempo de lluvias y de la cual se extrae tule y forraje. Por otra parte, la sobre explotación de acuíferos y corrientes naturales, así como su contaminación impiden el aprovechamiento y el suministro de agua al municipio.

El predio en estudio se ubica en la región hidrológica N°12 "Río Lerma- Chapala-Santiago".

##### **Hidrología Superficial**

Además, el municipio cuenta con una presa, 2 ríos, los cuales a través de su recorrido por el municipio y dentro del sistema ambiental presentan problemas de contaminación.

Dentro de la zona de la estación de servicio CAPULHUAC. no se presentan cuerpos de agua ni corrientes hidrológicas perennes o intermitentes.

## **Hidrología subterránea.**

En el municipio existen 7 manantiales de los cuales se extrae agua para el consumo humano, destacando el Arroyo Zarco, Dilatada y Ojo de Agua.

En el municipio no existen cuerpos de agua intermitentes y perennes, pero pertenecen a la región Hidrológica Lerma – Chapala – Chapala Santiago, al igual que los municipios de Santiago Tianguistenco y Xalatlaco la ubicación de estos es primordial para pues pertenecen a una zona de recarga de mantos acuíferos que dotan de este líquido a la Ciudad de México.

La estación de servicio CAPULHUAC no interfiere en estos cauces hidrológicos, y en mayor parte al sistema de captación de agua establecida en el proyecto en ninguna de las etapas de operación se contaminarán los recursos hídricos.

### V.2.2 Aspectos bióticos

#### V.2.2.1 Vegetación terrestre

La distribución y las características de la cubierta vegetal están determinadas por una serie de factores físicos como son: diversidad de formas del terreno, materiales geológicos, suelos y sobre todo el clima que la rige, siendo estos últimos muy variados y van desde muy seco y Semiseco hasta el templado.

Debido al deterioro del medio ambiente generado por la degradación, la contaminación y erosión de los suelos, así como la sobre explotación y mal uso de los recursos hidrológicos, han ocasionado la pérdida de especies, tanto animales como vegetales existentes en el municipio.

La vegetación del municipio de Capulhuac se basa primordialmente en tres usos: Agrícola de Temporal, Forestal y Urbano.

Para el uso agrícola el principal uso se dirige al cultivo de maíz, haba, frijol, zanahoria y avena.

El uso forestal existente corresponde principalmente a Bosque de Encino, cuyo aprovechamiento es orientado a la comercialización industrial y de leña, dentro del

municipio también podemos encontrar Bosque de Encino – Pino y Bosque de Encino con Vegetación Secundaria Arbustiva, El uso de Suelo con pastizal inducido cuyo propósito es la comercialización de forraje y leña.

El uso urbano también incluye uso industrial y el de equipamientos.

En mención a todo lo anterior el uso de suelo prevaleciente dentro del Sistema Ambiental y dentro del mismo municipio de Capulhuac se basa en la agricultura.

Es importante mencionar, que, así como existen potencialidades en el municipio también se registran algunas limitantes para el crecimiento de la mancha urbana, las cuales están en función primordialmente de la topografía, restringiendo de ésta manera el crecimiento hacia el Cerro de Santa María, El Cuate y el Quilotzin

#### *VEGETACIÓN ARBÓREA, ARBUSTIVA y HERBÁCEA AL INTERIOR DEL PREDIO.*

La vegetación arbórea presente en el predio antes la construcción de la estación es aquella compuesta por plantas perennes con tallo lignificado con estructura leñosa, el cual se ramifica por arriba de la base, generalmente a más de 3.0 m de altura.

La vegetación arbustiva es aquella compuesta por plantas perennes con tallo lignificado de suave a leñoso, cuya altura por lo general es menor a 3.0m y se ramifican desde la base; su tronco por lo general es corto y sus tallos son delgados.

La vegetación herbácea está compuesta por ejemplares de estructura suave y altura no mayor a los 1.0m, cotidianamente se les denominan hierbas o malezas debido a que suelen ser plantas que se instalan en zonas de cultivo y evitan o disminuyen el desarrollo de los mismos.

Al interior del predio no se encontraron especies de vegetación arbórea, arbustiva o herbácea, debido a las actividades previas de urbanización, sin embargo, se

identificó la vegetación de los predios colindantes con la intención de caracterizar el tipo de vegetación predominante en la zona.

Al realizar la inspección física de los predios colindantes se localizaban solamente las siguientes especies de herbáceas, las cuales son indicadores de una región previamente impactada

Al interior del predio o en sus colindancias, no se tiene presencia de especies vegetales consideradas con estatus conforme al listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies en peligro de extinción, amenazadas, endémicas, raras y las sujetas a protección especial.

#### *V.2.2.2 Fauna*

En cuanto a información bibliográfica o cartográfica se refiere, no se tiene una evaluación precisa sobre la presencia, población y movimientos de la fauna silvestre de esta zona; esto es motivado por el escaso valor e importancia que se le ha atribuido a este recurso y a la complejidad que implica realizar este tipo de determinaciones tanto en tiempo como en espacio.

Por otra parte, la fauna presente en el municipio al igual que la flora ha descendido notablemente, existen diversas especies de pequeños mamíferos y aves; entre los que se encuentran: conejo, ardilla, tlacuache, armadillo, zorrillo, pájaro carpintero, azulejo, tórtola, primavera, ceniztonle, correcaminos, gavián, aguililla, búho, lechuza, tordo, pato real, gallareta, agachona, garza gris y blanca, gallito del agua

#### **Importancia de la Fauna**

Los ecosistemas se caracterizan por ser dinámicos y siempre cambiantes conservadoramente, al interactuar con factores antrópicos como la actividad agrícola y ganadera, la alteración del suelo con contaminantes y, la explotación de los recursos no renovables entre otros, ocasionan dinámicas no naturales en el

comportamiento de los diferentes hábitats. Los resultados de estos ejercicios redundan en problemas ecológicos que en muchas ocasiones interrumpen fases de ciclos de vida, empobrecimiento del recurso alimentario y fragmentación o reducción del hábitat, acciones que orillan a los animales a migrar en el mejor de los casos o a la extinción irremediablemente.

La presencia de las aves, por ejemplo, es un indicador de la situación general de la diversidad biológica. En los ecosistemas, las aves junto con otros grupos de animales y plantas son partes funcionales de los sistemas de soporte de la humanidad.

La desaparición de poblaciones, proceso que es paulatino, pero que en la actualidad es el más importante, afecta especialmente a aquellas especies que tienen rangos de distribución restringidos, ya que la principal amenaza a la que se enfrenta hoy día la diversidad es la pérdida del hábitat. Las poblaciones supervivientes tienen que enfrentarse a condiciones ambientales generalmente muy diferentes a las que habían experimentado hace algunas décadas, con problemas como la falta de continuidad de los hábitats, la presencia de barreras severas para su dispersión, la invasión de especies exóticas o enfermedades que influyen en su supervivencia. (Arizmendi y Márquez- Valdemar, s/a; Ceballos y Márquez-Valdemar, 2000).

### **Factores directos**

La cacería en México es un factor de presión que afecta a las poblaciones de muchas especies y puede ser dividida en cacería deportiva y de subsistencia. En ambos casos la falta de control de la actividad, sin respeto a las vedas y cuotas y la falta de bases científicas para determinar las tasas de aprovechamiento adecuadas, son los principales problemas ya que la cacería por sí misma puede ser un factor que promueva la conservación.

En el caso de algunas especies como las palomas de alas blancas (Zenaida asiática), está sustentando un aprovechamiento legal e ilegal de tal magnitud que

puede presentar serios problemas en el mediano plazo, además de los factores sinérgicos que ya la afectan negativamente.

En este caso las áreas de anidación están desapareciendo al desmontarse miles de hectáreas para la siembra y la ganadería.

La cacería de subsistencia es una actividad muy difundida entre la población rural del país, para los grupos marginados rurales la fauna silvestre es su única fuente de proteínas, por lo que el impacto de esta actividad puede ser severísimo, de tal forma que en algunos lugares han desaparecido especies que se consideraban comunes. El tráfico de especies, principalmente de aves de ornato mantenidas en cautiverio como mascotas, o para exhibición en colecciones particulares y zoológicos tiene un fuerte impacto puesto que el mercado para ellas es no solo nacional sino internacional. En México se comercia con más de 30 especies entre las que se encuentran los jilgueros, cardenales, cenizos, pericos, bolseros, loros y cotorros; las especies son capturadas en su lugar de origen y vendidas en las zonas urbanas., generalmente se comercia con machos pues ellos son los que emiten sonidos o tienen los plumajes más coloridos. El tráfico de aves a nivel internacional se ha incrementado de forma alarmante en las últimas décadas y México se encuentra entre los principales exportadores de aves nativas, de las cuales el 90% son pericos. Esta actividad es de tal magnitud que amenaza al 40% de todas las especies de vertebrados en vías de extinción.

### **Factores indirectos**

El factor principal de amenaza para la conservación a largo plazo de flora y fauna es la destrucción y fragmentación del hábitat. La modificación del hábitat natural ha sido reconocida como una de las presiones no selectivas que afecta simultáneamente a muchas especies y que en últimas décadas ha sido la causa primaria de su desaparición. El deterioro ambiental producto del rápido avance de las fronteras agrícola, forestal, ganadera y urbana, pone en serio peligro la perpetuación de ecosistemas completos y de miles de especies.

En el caso específico del SA la problemática principal se presenta por el desmonte para el cambio de uso de suelo aumentando los límites agrícolas.

## REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

### *Vinculación con el proyecto*

*Según la información obtenida en el SIGEIA el proyecto no incide o altera alguna de estas regiones.*

## REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS

El *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, se realizó con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

### *Vinculación con el proyecto*

*Según la información obtenida en el SIGEIA el proyecto no incide o altera alguna de estas regiones.*

## **AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE AVES**

Según la CONABIO El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

De lo anterior el programa surgió para Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional. Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información. Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

### *Vinculación con el proyecto*

*Derivado de lo anterior el predio donde se pretenden realizar las actividades, no afecta ninguna de las AICA'S cercanas.*

## VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

Todas las especies de fauna y flora silvestre observadas ninguna se encuentra dentro del predio donde se pretende el mantenimiento, operación y distribución de la estación de servicio ya que como se mencionó en párrafos anteriores el uso de suelo al que se destinó el terreno en épocas anteriores es el de uso baldío con una baja producción, ya que al día que el promovente adquirió el predio se encontraba con presencia de pastos dispersos, suelo expuesto y vegetación secundaria, todas las especies de fauna de los sistemas montañosos o colindantes con sistema ambiental mantienen un ámbito hogareño variado por lo que el promovente establecerá un programa de monitoreo de especies dentro del predio.

Derivado de los análisis y monitoreo de la zona es importante mencionar que la zona donde se realizara el mantenimiento, operación y distribución de la estación, se encuentra altamente impactada como se menciona en los límites del predio colinda con vías de comunicación y conjuntos habitacionales lo cual genera un efecto de ruido alto que genera el ausentamiento de las especies endémicas.

## PAISAJE

El paisaje, considerado como una expresión externa y polisensorial perceptible del medio físico en este caso concreto del predio y sus áreas aledañas, se valora en este documento en función de dos criterios principales: las condiciones de intervisibilidad de la zona y la calidad visual.

En lo que respecta a las condiciones de intervisibilidad, los valores más representativos son a partir del área de influencia por el crecimiento urbano, así como en las zonas agrícolas, también cuenta con su impacto negativo para el ahuyentamiento de la fauna de la región.

La calidad visual del proyecto, tomando en cuenta los puntos de visibilidad descritos, no es muy significativa ya que el predio está considerado como un lote

baldío rodeado totalmente de áreas agrícolas de temporal y tanto de vialidades, viviendas y otros servicios.

#### *IV.2.3 Medio socioeconómico*

##### *IV.2.3.1 Demografía.*

Analizando la dinámica poblacional del municipio de Capulhuac se observa que para el año 2000 contaba con una población de 28,808 habitantes, la cual representaba el 0.22% de la población total del estado, lo que indica que el municipio se encuentra en proceso tanto de crecimiento como de desarrollo, los que es reforzado por una tendencia a la conurbación con los municipios de Tianguistenco y Xalatlaco e inclusive con los de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

En cuanto a la tasa de crecimiento media anual (TCMA), se observa que las décadas con mayor dinamismo poblacional fueron de 1960 a 1970 con una tasa del 2.64%, la década siguiente se incrementó en un 1.21% lo que significó una tasa del 3.85%, porcentaje que para las décadas siguientes se vio disminuido, ya que en el periodo de 1980 a 1990 dicha tasa fue del 1.57%, mientras que de 1990 al 95 la tasa llegó al 3.55% y del 95 al 2000 fue del 2.52%. Lo anterior, significa que su población pasó en medio siglo de 8,160 habitantes en 1950 a 28,808 en el 2000; es decir, 20,648 habitantes más, triplicando su volumen poblacional.

De acuerdo con el XIII Censo General de Población y Vivienda del 2000 se observa que en el municipio de Capulhuac predominan dos dialectos que son el otomí y el náhuatl, con una población que habla estos dialectos de 165 personas con 5 años y más; de ellas el 51.15% de la población habla español (91 personas) y el 44.84% no habla español (74 personas); este indicador es un limitante para las personas de ambas lenguas aunado a la posibilidad de ingresar en el mercado laboral

#### *IV.2.3.2 Nivel de Marginación del municipio.*

Otro aspecto importante a considerar en el aspecto socioeconómico del municipio, es el relativo a la marginación. El municipio según el COESPO, 2001, registra un grado de marginación bajo.

En razón de lo anterior se denota en el municipio un rezago educativo, pues el municipio se caracteriza por tener un nivel educativo bajo, casi elemental, lo cual repercute en el nivel de ingresos de la población. A lo anterior hay que sumar que según las tendencias de crecimiento la mayoría de la población se ubica entre las edades en que se cursa el nivel medio básico y nivel medio superior y superior, lo que provoca una discontinuidad en los estudios de los alumnos que egresan del nivel básico, al no contar con las instituciones adecuadas para fortalecer su nivel educativo, pasando de esta manera a formar parte del sector informal de la economía. Por ello es necesario enfatizar la necesidad de políticas orientadas al fomento educativo o a la no deserción en niveles anteriores, lo cual llevaría a encontrar mejores oportunidades laborales y por ende mejorar el poder adquisitivo de la población.

#### *IV.2.3.3 Ganadería*

Existe la particularidad de producir abundante leche en traspatio y carne de bovino, pero también es importante la producción de otras especies como la porcina, avícola y ovinos.

#### *IV.2.3.4 Industria*

En el municipio solo se registra un tipo de industria, la cual es clasificada como mediana. Este uso ocupa 34.4 hectáreas que representan el 1.60% de la superficie total, cuentan con 164 unidades económicas y laboran en éstas 1,667 personas que generan un valor agregado censal bruto de 213,147 miles de pesos.

#### *IV.2.3.5 Agricultura*

En función a lo anterior, el municipio de Capulhuac presenta una vocación en su territorio orientada primordialmente a la agricultura, ya que cuenta con una

superficie con dicho potencial de 1,425.14 hectáreas, las cuales se encuentran distribuidas en alta productividad 19 con 1,082.34 Ha., mediana productividad con 137.84 Ha. y 204.95 Ha. tienen una baja productividad.

#### *IV.2.3.6 Turismo*

Asimismo, el impulso y fomentar el turismo recreativo y de fin de semana, especialmente el llamado "ecoturismo" y turismo cultural, desarrollando una oferta de servicios turísticos modernos de nivel medio (paraderos, posadas, mesones, restaurantes, tiendas de artesanías y equipamiento ecoturístico), en los que se incorpore el patrimonio natural, histórico y cultural del municipio.

#### *IV.2.3.7 Fiestas y tradiciones*

En febrero se efectúan las fiestas de carnaval, en la cual se realiza la feria de la barbacoa; el 3 de mayo la fiesta de la Santa Cruz; 15 de mayo, fiesta de San Isidro; 16 de julio, fiesta a la Virgen del Carmen; 24 de agosto, fiesta en honor de San Bartolomé; 8 de septiembre, fiesta en honor de Santa María; 10 de septiembre, fiesta de San Nicolás; 29 de septiembre, fiesta de San Miguel; 22 de noviembre, fiesta de Santa Cecilia; 8 de diciembre, fiesta de la Purísima Concepción; 12 de diciembre, fiesta en honor a la Virgen de Guadalupe

#### IV.2.4 Diagnóstico ambiental

Sistema ambiental actual.

El relieve del municipio es bastante irregular. En la mayor parte del sistema ambiental se observan superficies planas óptimas para el desarrollo de actividades agropecuarias.

El clima es un elemento condicionante del desarrollo agrícola, en el sentido de que limita o permite el cultivo de especies agrícolas, prevalece el clima templado subhúmedo, con un aprovechamiento que se orienta al cultivo de maíz, haba, frijol, zanahoria y avena.

La superficie donde se lleva a cabo la estación de servicio, presentaba disminución y alteración de la vegetación natural, debido a la acción antrópica previa con uso agrícola con condiciones de la región netamente urbana, de tal forma que al día de hoy solo existen en las colindantes algunas especies del estrato herbáceo indicadoras de perturbación. Conforme a las visitas técnicas realizadas no se detectó la presencia de especies consideradas con estatus por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Desde el punto de vista hidráulico e hidrológico, al día de hoy el predio únicamente presenta escurrimientos superficiales causados por la precipitación pluvial que tenga lugar en el propio lote ya que no se localizan cauces, arroyos u otros tipos de cuerpos de agua en su interior o colindancias, así mismo no cuenta con ingreso de escorrentía externa ya que todas las áreas colindantes se encuentran urbanizadas.

Finalmente, en el aspecto socioeconómico el predio no presentaba actividades económicas dentro de este, de primera mano se concluirán las etapas de construcción para su operación mantenimiento y posterior abandono al concluir los 50 años de vida útil, generando con esto empleos de manera directa e indirecta dentro de la región.

#### *Sistema Ambiental Modificado*

El sistema ambiental modificado es aquel que se deriva de la operación de la Estación de Servicio "CAPULHUAC", generando con ello impactos en el sistema ambiental por el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto.

Teniendo como base la información analizada en el capítulo IV, se sabe que el área donde se pretende realizar el proyecto será modificada por la urbanización y operación de la estación de servicio, especialmente en los componentes de vegetación y suelo. En términos generales y como efecto de las actividades a realizar durante las distintas etapas, los recursos naturales que sufrirán impactos de acuerdo a su naturaleza misma, serán por una parte el recurso suelo y

consecuentemente la vegetación existente como recurso biótico, aunado además a la escenografía natural que como producto de las actividades del proyecto sufrirá la geomorfología en el sitio propuesto.

Específicamente con respecto a edafología, el impacto es muy ligero ya que actualmente el lote ya no presenta la capa natural de suelo debido a actividades antrópicas previas. A pesar de ello es importante mencionar que la capa superficial existente quedo cubierta por la construcción de la Estación de servicio evitando que se desarrollen procesos erosivos que puedan afectar a la infraestructura hidráulica que se localice aguas abajo del desarrollo.

Ligado de manera directa el fenómeno de infiltración de escorrentías superficiales con el factor suelo, se espera una disminución de los fenómenos de infiltración y evapotranspiración en el sitio, con respecto a los mostrados en condición natural debido a la urbanización del predio; por lo que puede presentar un incremento en la escorrentía superficial, por lo que se requiere tomar las medidas necesarias para evitar afectaciones aguas abajo.

En lo que respecta a la calidad del aire, existirán emisiones a la atmosfera provenientes de los vapores del combustible, debido al propio funcionamiento de la Estación de Servicio, puesto que no existen métodos para eliminar por completo la contaminación emitida por los gases provenientes del manejo y despacho de los combustibles, el impacto generado por estas emisiones es directo a las personas que laboran en el sitio e indirecto a áreas aledañas ya que consiste principalmente en emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) que al entrar el contacto con la luz solar u otros componentes atmosféricos pueden generar ozono u otros compuestos que de forma indirecta pueden impactar a la población, vegetación o fauna de la zona, así como al microclima; sin embargo el apego a las especificaciones de PEMEX Refinación por parte de la Estación Servicio junto con las medidas de prevención de fugas de combustibles minimizará este impacto ambiental.

En cuanto a la generación de residuos, la fase operativa tendrá una ligera generación de residuos sólidos urbanos, sin embargo, también habrá generación de residuos peligrosos conformados por envases, estopas y trapos impregnados de grasas y aceites principalmente; ambos deberán manejarse acorde a la normatividad vigente para evitar riesgos de contaminación.

Mientras tanto en lo que respecta a economía y población, éste rubro será el que presente mayores beneficios, principalmente se tendrá generación de empleos en la región derivado a la operación de la Estación de Servicio, además de proporcionar un servicio necesario para satisfacer la demanda de combustible presente en la región.

Dadas las condiciones actuales y futuras del predio, teniendo como base los criterios que se han explicado previamente, así como las medidas de mitigación que serán adoptadas como resultado de la evaluación de impactos, el terreno destinado para la operación de la Estación de Servicio es compatible para la ejecución y operación del proyecto planteado.

**OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y  
DISTRIBUCION DE LA ESTACION DE  
SERVICIO CAPULHUAC, MUNICIPIO  
DE CAPULHUAC, ESTADO DE MÉXICO.  
MÉXICO.**

**CAPITULO V**

## CAPITULO V IDENTIFICACION, DESCRIPCIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este apartado se identifican y evalúan los posibles impactos ambientales, tanto positivos como negativos, que puede generar el mantenimiento, operación y distribución del proyecto denominado "Estación de Servicio CAPULHUAC", a ubicarse en el Municipio de Capulhuac, Estado de México

El estudio permite identificar, medir e interpretar el alcance de los diversos impactos que pueda generar el proyecto. Sin embargo, las técnicas de medición pueden implicar fluctuación de resultados (por ejemplo, tratar de medir concentraciones en el aire o cuantificar exactamente volúmenes de suelo y sus posibles efectos), de modo que la interpretación puede variar por las mismas razones que la medición y, además, implicar que un impacto sea adverso en vez de benéfico (o viceversa).

Para el desarrollo de la actividad de mantenimiento, operación y distribución se observa que los impactos son notablemente menores comparados con las actividades de preparación de sitio y construcción, sin embargo es necesario realizar una evaluación que demuestre cuáles serán los efectos ocasionados por la operación de la La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento en materia de impacto ambiental, reconoce la utilidad de la aplicación de métodos probados como las matrices para hacer el análisis cualitativo y cuantitativo del impacto ambiental.

De acuerdo al diagnóstico ambiental de la presente MIA-P, el Sistema Ambiental (SA) y el área de estudio del proyecto, presentan una baja calidad ambiental, A las actividades urbanas que se desarrollaron anteriormente el área, lo que ha propiciado que los elementos naturales propios de la zona hayan sido desplazados y actualmente se presente un paisaje deteriorado, agregado a esta situación encontramos las instalaciones de nuestra estación totalmente construida. Los componentes ambientales que presentan mayor afectación son, suelo, vegetación y fauna en los alrededores.

Los impactos adversos que pueden llevarse a cabo durante la operación de la estación sólo son latentes; es decir, que pueden suceder sólo en caso de accidentes, lo cual es poco probable y serán minimizado con las medidas de prevención y seguridad de la estación.

Otro aspecto importante a considerar, es que en su mayoría, cualquier tipo de asentamiento humano llegue a ocasionar un deterioro más allá de lo previsto; en particular, que los terrenos circunvecinos puedan ser empleados como depósito de basura, o escombros, por lo que se debe dar seguimiento a los programas de vigilancia ambiental a fin de mantener tanto las áreas vecinas del proyecto como las instalaciones propias de la empresa, libres de contaminación y previniendo cualquier alteración al ambiente.

Aunque la empresa se clasifica como de alto riesgo, ésta no realiza ningún proceso de transformación, sólo se dedica a actividades comerciales que involucran únicamente el almacenamiento temporal del combustible.

Bajo este concepto, es posible emplear una matriz de evaluación del impacto ambiental que correlacione acciones diversas contra factores ambientales (matriz de Leopold). Aplicando tal matriz, se pueden identificar diversidad de impactos y evaluar su magnitud e importancia a través de la interacción de elementos.

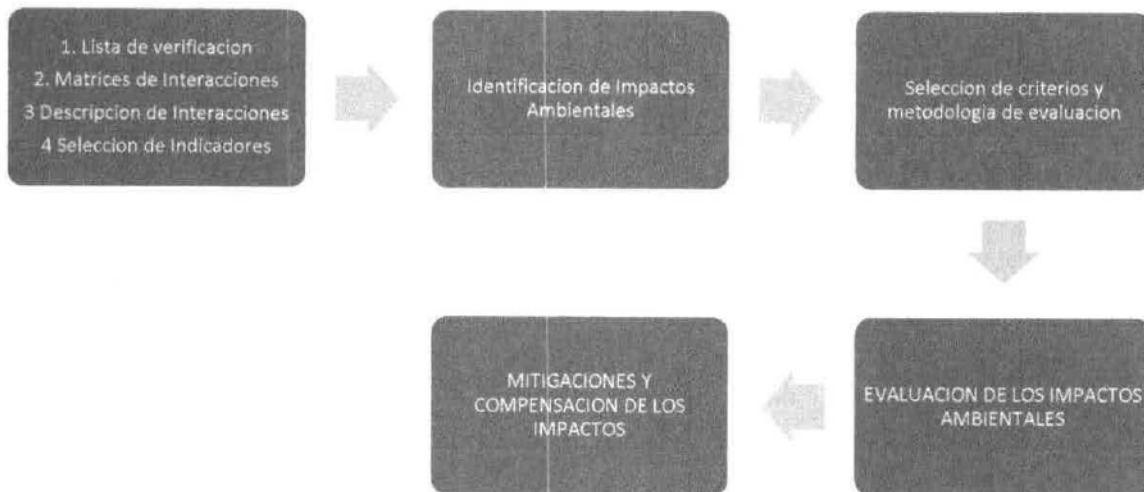
Para efectos de identificar y evaluar los impactos ambientales que generará el desarrollo de este proyecto se llevó a cabo la identificación de las acciones impactantes del proyecto en el medio natural y en el medio socioeconómico, así mismo se identificaron los factores ambientales que serán susceptibles de alteración derivado de las acciones del proyecto; a continuación, se enuncian las acciones, los factores ambientales y los indicadores de impacto:

## V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para evaluar los impactos ambientales generados por el proyecto Mantenimiento, Operación y Distribución de la estación CAPULHUAC, las acciones que se llevaron a cabo fueron las siguientes:

- ⇒ Identificación de los elementos que pueden causar impactos y los componentes que fueron impactados en la preparación del sitio (Listas de Verificación)
- ⇒ Matrices interactivas
- ⇒ Descripción de interacciones entre actividades del proyecto y componentes ambientales.
- ⇒ Identificación de impactos ambientales
- ⇒ Selección de indicadores ambientales
- ⇒ Selección de criterios y metodologías de evaluación de impactos ambientales.
- ⇒ Evaluación de Impactos ambientales

*Diagrama de la metodología para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.*



### 1. Listas de verificación

Las listas de verificación consisten en inventariar todas las actividades de la operación y abandono de la estación, separando por etapas y componentes ambientales impactados por la operación de la estación, debido a la relación que pudieran guardar con las actividades del mismo.

Todas las actividades de la operación que potencialmente podrían causar alguna perturbación al SA y al área de estudio del proyecto.

En la siguiente tabla, se presentan las obras y actividades que se desarrollaran como parte del proyecto, las cuales podrían generar alguna modificación a los componentes ambientales que integran el SA y área de estudio del proyecto.

*Actividades que **contempla** el proyecto*

| Etapa del proyecto        | Actividad   |
|---------------------------|---|
| Operación y mantenimiento | Llenado de tanques de almacenamiento  |
|                           | Servicio de las válvulas  |
|                           | Funcionamiento de servicio eléctrico  |
|                           | Mantenimiento del sistema de protección   |
|                           | Verificaciones funcionales de los sistemas de medición, protección, seguridad y alarma                    |
|                           | Ajuste de los componentes de las bombas, calibración de los instrumentos, dispositivos de alivio y alarma |
|                           | Servicio de locales.  |
| Abandono del sitio        | Desmantelamiento de los tanques y bombas.   |
|                           | Desmantelamiento de los edificios   |

Para la identificación y evaluación de impacto ambiental, se considera como **componente ambiental** a todo elemento del medio ambiente donde se desarrolla la vida; mientras que el **factor ambiental** se define como el atributo que define la condición de un componente ambiental. A partir de la caracterización y diagnóstico del área de estudio, se elaboró el listado de componentes y factores ambientales que podrán ser afectados por el proyecto.

## Componentes y factores ambientales

| Componentes ambientales  | Factores ambientales           |
|--------------------------|--------------------------------|
| Aire                     | Calidad del aire               |
|                          | Nivel sonoro                   |
| Geología y geomorfología | Relieve                        |
|                          | Riesgo geológico               |
| Suelo                    | Pérdida de suelo               |
|                          | Características fisicoquímicas |
| Hidrología superficial   | Calidad del agua               |
| Hidrología subterránea   | Recarga de acuíferos           |
| Vegetación terrestre     | Cobertura                      |
|                          | Composición florística         |
| Fauna terrestre          | Hábitat terrestre              |
|                          | Composición faunística         |
| Paisaje                  | Calidad paisajística           |
| Medio socioeconómico     | Servicios                      |
|                          | Empleo                         |

Una vez definidas las listas de verificación, se emplearon para integrar las matrices de interacción, de donde se identificaron los componentes y factores ambientales que podrían ser afectados por las distintas actividades del proyecto en cada una de sus etapas.

## 2 Matrices Interactivas

La identificación de los impactos ambientales que pudiera ocasionar la actividad del proyecto se realizó utilizando una matriz de relación causa-efecto. La matriz que resulta, es un cuadro de doble entrada, en una de las cuales se disponen por un lado las actividades del proyecto en cada una de sus etapas y por el otro los elementos o factores ambientales relevantes receptores de tales efectos. En la matriz se señalan con una "1" las casillas donde se prevé que se produzca una interacción, es decir impactos potenciales (Gómez, 1999).

|                         |                      | ETAPA DEL PROYECTO        |                    |
|-------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------|
| COMPONENTES AMBIENTALES | FACTORES AMBIENTALES | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | ABANDONO DEL SITIO |

|                                       |                                | Llenado de tanques de almacenamiento | Puesta en servicio de las válvulas | Funcionamiento del servicio eléctrico | Mantenimiento del sistema de protección | Verificaciones funcionales de los sistemas de medición, protección, seguridad y alarma. | Ajuste de los componentes de las bombas, calibración de los instrumentos, dispositivos de alivio y alarma | Servicio de locales | Desmantelamiento de los tanques | Desmantelamiento de los | TOTAL DE INTERACCIONES POR FACTOR AMBIENTAL |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---------------------|---------------------------------|-------------------------|---|
| Aire                                  | Calidad del aire               | 1                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 1                               | 1                       | 3   |
|                                       | Nivel sonoro                   | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 1                               | 1                       | 2   |
| Geología y geomorfología              | Relieve                        | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 0                               | 0                       | 0   |
|                                       | Riesgo geológico               | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 0                               | 0                       | 0   |
| Suelo                                 | Perdida de suelo               | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 0                               | 0                       | 0   |
|                                       | Características fisicoquímicas | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 0                               | 0                       | 0   |
| Hidrología superficial                | Calidad del agua               | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 0                               | 0                       | 0   |
| Hidrología subterránea                | Recarga de acuíferos           | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 0                               | 0                       | 0   |
| Vegetación terrestre                  | Cobertura                      | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 1                               | 1                       | 2   |
|                                       | Composición florística         | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 0                               | 0                       | 0   |
| Fauna terrestre                       | Hábitat terrestre              | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 1                               | 1                       | 2   |
|                                       | Composición faunística         | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 0                               | 0                       | 0   |
| Paisaje                               | Calidad paisajista             | 0                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 1                               | 1                       | 2   |
| Medio socioeconómico                  | Servicios                      | 1                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 1                               |                         | 2   |
|                                       | Empleo                         | 1                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 1                               | 1                       | 3   |
| TOTAL, DE INTERACCIONES POR ACTIVIDAD |                                | 3                                    | 0                                  | 0                                     | 0                                       | 0   | 0   | 0                   | 7                               | 6                       |   |

En la matriz anterior, se aprecia que el mayor número de interacciones con las actividades del proyecto se detectaron para los componentes ambientales Aire y medio socio económico (**última columna de la matriz**), mientras que en la etapa de abandono se concentran el mayor número de interacciones con los factores ambientales (**último renglón de la matriz**).

### 3 Descripción de Interacciones

Se identificaron un total de 16 interacciones, de las cuales 3 se relacionan con las actividades que se desarrollaran durante la etapa de operación, y 13 se identificaron en la etapa de abandono que se espera realizar hasta dentro de 50 años.

La interacción por componente afectado se observa de la siguiente forma:

- **Aire**

Para este componente ambiental se identificaron 5 interacciones 1 en la etapa de la operación y 4 en la etapa de abandono.

Las interacciones se encuentran relacionadas básicamente con la afectación a la calidad ambiental por la emisión de gases contaminantes del escape de los vehículos automotores, otra de las actividades que afecta la calidad del aire es la emisión de partículas de polvo, derivada del tránsito de vehículos, maquinaria y equipos a través de los caminos con suelo no consolidado.

- ☞ **Impacto 1 (Aire 1).** Afectación a la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y partículas de polvos provenientes del empleo de vehículos automotores.

- ☞ **Impacto 2 (Aire 2).** Aumento en los niveles sonoros por la operación de maquinaria, equipos y vehículos automotores.

- **Geología y geomorfología**

Para este componente ambiental, no se encuentra interacción.

- **Suelo**

Para este componente ambiental, no se encuentra interacción.

- **Hidrología subterránea**

Para este componente ambiental, no se encuentra interacción

- **Vegetación terrestre**

Se identificaron 2 interacciones en la etapa de abandono del sitio, ya que el desmantelamiento de las instalaciones podría permitir el crecimiento de vegetación. La vegetación que se encuentra en la zona del predio corresponde a vegetación matorral inerme por las actividades agrícolas de temporal, cuya estructura es dominada básicamente por dos estratos, el herbáceo y el arbustivo, mientras que los elementos arbóreos que se desarrollan en la zona corresponden a elementos aislados característicos de las zonas boscosas de la zona. Las especies vegetales en la zona corresponden a bosque de coníferas, las cuales no se verán afectadas, ya que estas inician después de una distancia considerable a partir de la tangente de los tanques de almacenamiento.

- ☞ **Impacto 3 (vegetación terrestre 1).** Afectación a la cobertura y composición florística del sitio por la remoción de la vegetación durante las actividades de abandono del sitio.

- **Fauna terrestre**

Para este componente se detectaron un total de 2 interacciones en la etapa de abandono del sitio.

- ☞ **Impacto 4 (fauna terrestre 1).** Pérdida de organismos por el atropellamiento de fauna silvestre.

- **Paisaje**

En la matriz de interacciones se identificaron 2 interacciones relacionadas con la calidad paisajista de la zona del proyecto.

- Impacto 5 (Paisaje 1).** Modificación de la calidad paisajista en la etapa de abandono del sitio.

- **Medio socioeconómico**

Se identificaron un total de 5 interacciones para este componente, los cuales están relacionados con los factores ambientales de servicios y empleo, debido a que para llevar a cabo las actividades de operación por lo que se requiere la contratación de personal, por la apertura de una fuente de empleo en el sitio del proyecto. Sin embargo, la contratación de personal a su vez demanda la necesidad de servicios como son agua, electricidad y drenaje, por lo que aumentará la demanda de los mismos, de igual forma, la operación de la estación de servicio CAPULHUAC, mejorará la distribución de este combustible en la zona.

- ☞ **Impacto 6 (Medio socioeconómico 1).** Generación de empleos durante la etapa de operación.
- ☞ **Impacto 7 (medio socioeconómico 2)** Aumento en la demanda de servicios por contratación de personal.
- ☞ **Impacto 8 (medio socioeconómico 3).** Mejora en la distribución de combustible en la zona.

#### V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Para la obtención de los indicadores adecuados para la evaluación de impactos, deben tener una corresponsabilidad en el inventario ambiental propuesto, de lo contrario se puede caer en una contradicción al momento de asignar los criterios y posteriormente los valores ponderados para representarlos en la matriz correspondiente.

Un indicador ambiental es una condición, característica o cualidad medible que tienen los recursos del medio ambiente, que nos permite conocer las variaciones o parámetros del recurso, ofreciendo resultados para fines de investigación y para ofrecer medidas de corrección adecuadas.

Un tema central en una evaluación de impacto ambiental y previo al inicio de un plan de acción para obtener la información que nos ofrecerá el inventario ambiental, será al tener una selección de indicadores adecuados, que nos darán

los parámetros de confianza para soportar la información ofrecida y una conformación adecuada de la caracterización del entorno en el cual se encuentra el proyecto; ya integrado se puede seleccionar y construir con mayor objetividad el método para identificar los impactos de la actividad sobre el medio ambiente.

Los principales efectos del mantenimiento, operación, distribución de la estación, se ven reflejados sobre los siguientes elementos ambientales:

### **EFFECTOS FISICOQUIMICOS**

Sobre la tierra: en su calidad, en su compactación, relieve; en el aire: en su calidad y en el nivel de ruido.

### **EFFECTOS ECOLOGICOS**

Flora: estrato herbáceo (especies ruderales); fauna: Entomofauna y en paisaje natural.

### **EFFECTOS SOCIOECONOMICOS**

Estructura de la comunidad: población, empleo directo, empleo indirecto, seguridad social, calidad de vida seguridad laboral; vialidad: transporte, servicios públicos, infraestructura, imagen urbana.

### **Descripción y evaluación de los impactos ambientales:**

La descripción y evaluación de los impactos que se generan por el proyecto de Mantenimiento, operación y distribución de la estación de servicio CAPULHUAC, se presentan por componente ambiental afectado por las actividades del proyecto.

#### **Agua:**

El proyecto no afectará la calidad del agua o el comportamiento hidrológico de la zona, ya que el agua que se consumirá será únicamente para las instalaciones sanitarias, cuyas descargas se tratarán en la red de drenaje del municipio, por lo cual, no habrá problemas de contaminación. Por la ubicación del predio, el proyecto no afecta ningún cuerpo de agua superficial o subterráneo.

### **Aire:**

Durante la operación de la estación, generará un impacto mínimo y de carácter temporal sobre la calidad del aire, debido al levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos, así como por la emisión de contaminantes atmosféricos como resultado del funcionamiento de los motores de combustión interna.

Este impacto es momentáneo y no significativo ya que por las características topográficas y de las corrientes de aire que existen en la zona los contaminantes se dispersan casi inmediatamente.

Durante la etapa de operación y mantenimiento el impacto sobre este componente podría ser el resultado de algún accidente o fuga en las instalaciones que podría resultar significativo en las cercanías de la obra, pero considerando las características del predio y localidades circundantes, esta contingencia no representaría un peligro para la población.

### **Suelo:**

El cambio de uso del suelo es evidente sin embargo el área puede ser recuperada en forma natural o en forma inducida cuando deje de funcionar la estación.

### **Clima:**

El proyecto no afectará el Clima de la zona.

### **Ecosistema terrestre:**

En este componente, los principales impactos se consideran poco significativos ya que en la primera etapa, las actividades de preparación y compactación en el lugar donde se realizó la obra comprende la utilización de un ecosistema alterado y con cierto grado de perturbación donde las actividades urbanas y anteriores al proyecto ya no se efectúan de manera regular, aun así las actividades consideradas en esta etapa generarán impactos significativos sobre la poca cubierta vegetal o nula del predio que se constituye de vegetación invasora.

Finalmente, en la etapa de operación los impactos sobre este componente se considera que podrán ser significativos benéficos, tanto por la armonía visual como para la prestación del servicio, en este sentido, se considerara un programa de reforestación en coordinación con el municipio de Capulhuac.

#### **Erosión:**

En la etapa de operación, se produce un cambio en la vocación natural del suelo, afectando al micro clima del área, sin embargo, este no se considera adverso, ya que previo al desarrollo de esta obra, el predio se encontraba en franco proceso de afectación, principalmente por acción de las actividades urbanas, por lo que no se produjeron alteraciones mayores y más aún algunas de las actividades tendrán un efecto amortiguador y controlador de este fenómeno. Por otro lado, en esta zona no existen relieves importantes por lo que no se provocarán grandes desplazamientos de suelo.

#### **Asentamientos y Compactación:**

Este factor tendrá impactos significativos en las etapas de mantenimiento, operación y distribución, ya que el corte del suelo y el relleno con materiales granulares afecta un porcentaje significativo del predio.

#### **Ruido:**

En la etapa de operación y mantenimiento de la obra, el ruido producido por el equipo tránsito de vehículos, así como el de carga y descarga del combustible será mínimo resultando un impacto no significativo.



### **Relieve y características topográficas.**

Estos efectos se presentan con las actividades de nivelación, relleno y compactación para la obra, no siendo significativos puesto que en la zona no existen relieves más bien es plana

### **Especies y poblaciones terrestres de flora:**

En este rubro también se producirán impactos no significativos en las diferentes actividades del proyecto. Como se mencionó con anterioridad, comprende la utilización de un ecosistema alterado y con cierto grado de perturbación donde las actividades anteriores al proyecto ya no se efectúan de manera regular, estando cubierto en pocas áreas de forma estacionaria por especies herbáceas muy comunes de lugares alterados, por lo que se considera a este componente biológico como de un tipo de vegetación secundaria.

Un aspecto importante, es la ausencia de especies nativas o que se encuentre alguna de las reconocidas en alguna categoría de estatus ecológico de acuerdo a la norma correspondiente, por lo que se considera que en conjunto los impactos serán no significativos.

### **Especies y poblaciones terrestres de fauna:**

Este impacto se presenta por la pérdida de hábitat en el que se desarrollan los organismos y por la ruptura en ocasiones de corredores biológicos, sin embargo, en esta obra puede considerarse como no significativo por las condiciones de devastación en las cuales se encontraba el terreno al adquirirlo para dicha obra, esto relacionado al uso de suelo que se presenta en la zona.

Considerando la extensión y características del predio, al igual que en el rubro anterior la fauna localizada no incluye especies nativas, o bajo la protección de acuerdo a la normatividad vigente, por el estado de la zona, la fauna corresponde a especies oportunistas propias de ambientes alterados, por lo anterior, los impactos provocados a este componente por las diferentes actividades del

proyecto se consideran no significativos, al igual que por las condiciones de perturbación en las cuales se encuentra el terreno para esta obra.

### **Aspectos estéticos:**

Estrictamente hablando, cualquier instalación artificial modifica la armonía visual de un paisaje natural. En algunos casos, las modificaciones pueden ser muy evidentes y en otros pueden ser inadvertibles.

Los impactos provocados sobre este aspecto se consideran no significativos ya que, si bien algunas de las actividades generarán polvos, ruidos o romperán la armonía visual, estas se producirán en una escala puntual o temporal, no excediendo las normas correspondientes, sin embargo, estrictamente hablando, cualquier instalación artificial modifica la armonía visual de un paisaje natural.

Se considera como un impacto mínimo y de carácter temporal por el proceso de urbanización, se percibe la transformación a gran escala de los ecosistemas que ahí existieron y que ahora se ven transformados por la rápida expansión demográfica y la aplicación de procesos de colonización formal e informal.

### **Aspectos sociales.**

La estación de servicio no provocará cambios demográficos o afectaciones a comunidades, humanas, por el contrario, atenderá el problema de la distribución de combustible en la zona.

Por ser esta una actividad de servicio público, su impacto se determina como significativo y benéfico amen de repercutir en el bienestar social de la población por la generación indirecta de satisfactores, como son vías más seguras de comunicación, incremento en el transporte, bienestar social de la población para el abastecimiento de un combustible energético de utilidad regional.

### **Aspectos culturales.**

El proyecto no provocará cambios en los patrones culturales de la población y no afectará áreas arqueológicas o de interés histórico de la zona porque no existen.

### **Aspectos económicos:**

El mantenimiento, operación y distribución de la estación de servicio impacta positivamente en la generación de empleos de la región, al abrir fuentes de trabajo tanto temporal como permanente.

De esta manera, en cada una de las etapas los impactos económicos serán positivos, la estación de servicio permitirá hacer más evidente este impacto y su magnitud al operar en beneficio de la comunidad y apoyar el desarrollo y crecimiento de los sectores industrial y de servicios del municipio y de las zonas cercanas.

### **Servicios públicos:**

La estación requiere para su funcionamiento de vías de acceso y de energía eléctrica, las cuales existen en el predio.

A continuación, se proporciona una lista más detallada de los indicadores de impactos ambientales

#### **V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO**

Derivado de las interacciones e impactos identificados, se eligieron los indicadores ambientales asociados a cada uno de los componentes o factores ambientales que permiten cuantificar los daños ambientales generados por el proyecto, lo que permitirá identificar la eficiencia de las medidas que se propondrán para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales.

En la siguiente tabla se presenta la lista de los indicadores ambientales que se emplearán para evaluar cada uno de los impactos ambientales que servirán para

proponer y en su caso verificar la eficiencia de las medidas de prevención y mitigación.

*Indicadores ambientales para la evaluación de impactos identificados*

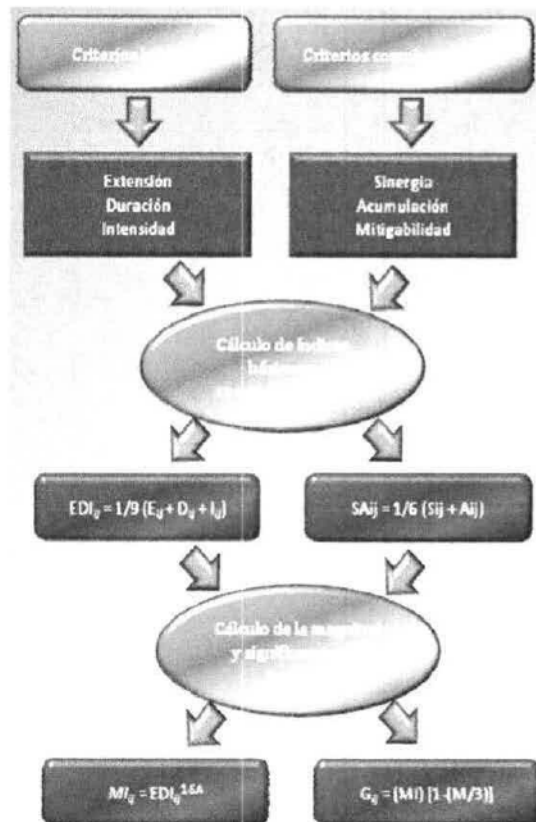
| IMPACTO   | INDICADOR   | DESCRIPCIÓN  |
|---|---|--|
| <b>Impacto 1 (Aire 1)</b> Afectación a la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y partículas de polvo provenientes del empleo de vehículos automotores, durante las actividades de operación y abandono del sitio. | No. de fuentes móviles                                      | El impacto fue medido a partir del; número de fuentes móviles que se emplearan.  |
|   | Visibilidad   | La visibilidad fue un indicador que permitió medir el impacto que se generó por la dispersión de polvos.   |
| <b>Impacto 2 (Aire 2)</b> Aumento en los niveles sonoros por la operación de vehículos automotores para la operación y abandono del sitio.  | Decibeles generados por los equipos y vehículos automotores | La medición de los decibeles generados por los vehículos automotores y equipo.   |
| <b>Impacto 3 (Vegetación terrestre 1)</b> Modificación de la cobertura y composición florística del sitio por la remoción de la vegetación durante las actividades de abandono del sitio.   | Superficie desmontada                                       | La variación de la cubierta vegetal fue evaluada en función del que se vea afectado en el abandono del sitio durante el desmantelamiento.  |
|   | Diversidad y densidad                                       | Se medirá la diversidad y densidad actuales con respecto a la diversidad y densidades esperadas una vez desmantelada la estación.  |
| <b>Impacto 4 (fauna terrestre 1).</b> Pérdida de organismos por el atropellamiento de fauna silvestre.  | No. de organismos atropellados                              | Para determinar la pérdida de organismos, el indicador a medir será la densidad de los mismos en la zona, así como un indicador directo que será el número de organismos atropellados en relación a la densidad relativa que se presentará en la zona. |
| <b>Impacto 5 (Paisaje 1)</b> Modificación de la calidad paisajista durante las actividades de abandono del sitio.   | Visibilidad   | El indicador a medir será la afectación visual que se presente en la zona durante las actividades del proyecto, resaltando que la afectación visual será meramente cualitativa ya que esto dependerá del observador.                                   |
| <b>Impacto 6 (medio socioeconómico 1)</b> Generación de empleos durante la etapa de operación.  | No. de empleos  | El indicador es el número de empleos generados y el tiempo de dichos empleos.  |
| <b>Impacto 7 (medio socioeconómico 2)</b> Aumento en la demanda de servicios por la contratación de personal  | No. de personas contratadas                                 | El indicador es el número de personas contratadas, ya que a partir de dicho número se obtendrá un estimado en el aumento de los servicios.   |
| <b>Impacto 8 (medio socioeconómico 3)</b> Mejoramiento de la distribución de combustibles. en la zona   | Volumen de almacenamiento y suministro combustibles.        | Se comparará la demanda de combustible en la región con los volúmenes de almacenamiento y suministro de gasolina y diésel.   |

### V.I.3 CRITERIOS Y METODOLOGIAS DE EVALUACION

#### V.I.3.1 CRITERIOS

Para evaluar los impactos ambientales del proyecto, se utilizó la técnica modificada de Bojórquez Tapia et al., 1998, La técnica se basa en la valoración de seis criterios (tres de carácter básico y tres de carácter complementario) de impactos medidos en una escala ordinaria. Así mismo, esta técnica contempla el cálculo de índice básico y complementario, a partir de los cuales se lleva a cabo el cálculo de la magnitud y significancia de los impactos ambientales.

*Pasos de la técnica modificada de Bojórquez tapia, et al. 1998*



Los criterios básicos son aquellos que se consideran indispensables para definir una interacción, mientras que los criterios complementarios son aquellos que complementan la descripción, pero de los cuales pueden estar ausentes de la descripción de una interacción.

Los impactos identificados en la matriz de interacciones, fueron evaluados por medio de un conjunto de criterios básicos y complementarios, los que se describen en la siguiente tabla:

*Criterios de valoración de significancia de impactos*

| Básicos                | Complementarios   |
|------------------------|-------------------|
| E = Extensión espacial | A = Acumulativos  |
| D = Duración           | M = Mitigabilidad |
| I = Intensidad         | S = Sinergismo    |

**Extensión (E)** Es la medida del espacio que ocupa el impacto

**Duración (D)** La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin.

**Intensidad (I)** La intensidad de un impacto es la medida de cuanto un componente ambiental se aleja de su estado anterior.

**Acumulación (A)** Los impactos acumulativos son aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un componente ambiental de varias acciones similares, de acuerdo a la SEMARNAT (2002) *“Un impacto acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente”*.

**Mitigabilidad (M)** Se refiere a la posibilidad de prevenir y/o disminuir el efecto de los impactos en cada uno de los componentes ambientales, a través del establecimiento de medidas preventivas correctivas, compensatorias y/o de mitigación.

**Sinergia (S)** Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran independientemente.

Los criterios fueron evaluados en una escala ordinal correspondiente a expresiones relacionadas al efecto de una actividad sobre la variable indicadora de la componente ambiental. Es importante destacar que los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, ya que ningún impacto puede carecer de extensión espacial, duración o intensidad.

*Escala de calificación utilizada para los criterios básicos*

| Escala | Extensión del efecto (E)  | Duración del Impacto (D)  | Intensidad del Impacto (I)  |
|--------|---|---|---|
| 3      | <b>Regional</b><br>Cuando afecta más del 50% del sistema ambiental    | <b>Permanente</b><br>Cuando los impactos persisten después de la operación del proyecto               | <b>Alta</b><br>El componente ambiental pierde completamente las características de su estado anterior, en un 75%                        |
| 2      | <b>Local</b><br>Cuando afecta entre el 25 y 50% del sistema ambiental | <b>Mediana</b><br>Cuando los impactos se presenten durante la etapa de operación y mantenimiento      | <b>Moderada</b><br>El componente ambiental presenta algunos cambios en su estado anterior sin perderlos por completo, entre un 25 y 74% |
| 1      | <b>Puntual</b><br>Cuando afecta menos del 25% del sistema ambiental   | <b>Corta</b><br>Cuando los impactos solo se presentan durante la preparación del sitio y construcción | <b>Mínima</b><br>El componente ambiental permanece muy cercano a su estado anterior, menos del 25%                                      |

*Escala de calificación utilizada para los criterios complementarios*

| Escala | Sinergia (S)   | Acumulación (A)   | Mitigabilidad (M)   |
|--------|--|---|---|
| 3      | <b>Fuerte</b><br>Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas         | <b>Alta</b><br>Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo factor.  | <b>Alta</b><br>Si la medida de mitigación aminora la afectación en 75% o más        |
| 2      | <b>Moderada</b><br>Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas    | <b>Media</b><br>Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo factor          | <b>media</b><br>Si la medida de mitigación aminora entre 25 y 74%                   |
| 1      | <b>Ligera</b><br>Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas. | <b>Poca</b><br>Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo factor ambiental. | <b>Baja</b><br>Cuando la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25% |
| 0      | <b>Nula</b><br>Cuando se presentan interacciones entre impactos  | <b>Nula</b><br>Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos                                   | <b>Nula</b><br>No hay medidas de mitigación   |

Se asignó el valor más alto cuando hubo incertidumbre para determinar el valor de un criterio, esta regla se aplica como principio de precaución para los conflictos ambientales, dado que resta oportunidad de subestimar algún impacto.

Los índices básico y complementario se obtienen describiendo los efectos de la variable "j" (actividad del proyecto) sobre la variable "i" (componente ambiental) a través de las siguientes relaciones:

$$\text{Índice básico: } EDI_{ij} = 1/9 (E_{ij} + D_{ij} + I_{ij})$$

$$\text{Índice complementario: } SA_{ij} = 1/6(S_{ij} + A_{ij})$$

Donde:

**Criterios básicos**

E = extensión del efecto

D = Duración del impacto

I = Intensidad del impacto

**Criterios complementarios**

S = Sinergia

A = Acumulación

Como los criterios básicos no pueden valorarse como nulos, entonces, el valor mínimo que se les asigna es uno. Por lo tanto, los rangos de dichos índices son los siguientes:

$$1/3 \leq EDI \leq 1 \text{ y } 0 \leq SA \leq 1$$

Los modelos presentados para la evaluación del proyecto fueron identificados del original, dichas modificaciones consisten en la disminución de la escala de valores de los criterios básicos y complementarios, dado que en la metodología original la escala de valores va de 0 a 9, mientras que en el caso del presente estudio la escala empleada va de 0 a 3, lo anterior, con el objeto de llevar a cabo una valoración más concisa de cada uno de los criterios empleados.

### V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

La técnica de Bojórquez Tapia, et al, 1998, es un método que cubre las debilidades que llega a tener el simple uso de matrices (p.e. la Matriz de Leopold y sus modificaciones) y que permite evaluar la eficiencia de las medidas de mitigación contempladas para los impactos.

Una vez conocidos los índices básicos y complementarios, se emplearon para calcular la magnitud y significancia de los impactos ambientales a través de lo siguiente.

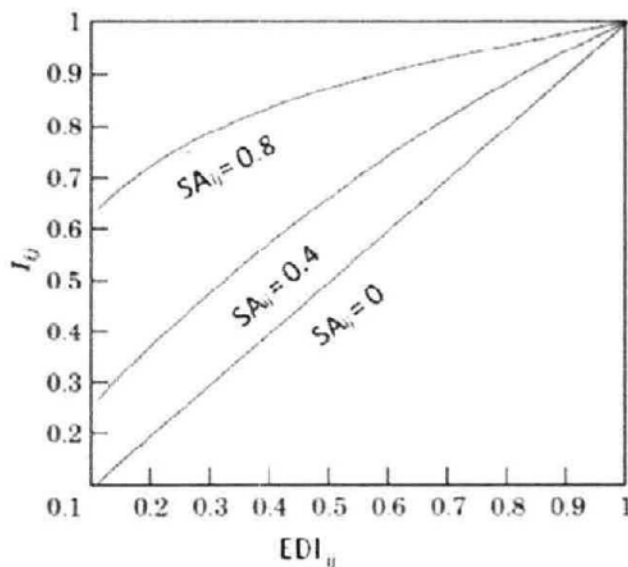
#### ☞ **Calculo de la magnitud del impacto**

La magnitud del impacto (MI) fue obtenida a partir de la siguiente formula:

$$MI_{ij} = EDI_{ij} 1^{1-SA}$$

La magnitud del impacto deberá ser igual al índice EDI, si el valor del índice SA es cero; mientras que la magnitud del impacto es mayor que EDI cuando SA es mayor que cero.

*Representación gráfica de la obtención de la Magnitud de impacto*



## Obtención de la significancia del impacto

La significancia del impacto ( $G_{ij}$ ) se calculó de la siguiente manera:

$$G_{ij} = (MI)[1-(M/3)]$$

Donde:

M = Mitigabilidad

Las medidas de mitigación son evaluadas sobre una escala ordinal como criterio complementario. Debido a que los criterios básicos no pueden ser valorados como nulos, entonces el rango de valores de la significancia de la interacción son los siguientes:

$$1/3 \leq \text{Significancia} \leq 1$$

Los valores de la significancia fueron categorizados como se aprecia en la siguiente tabla:

*Escala de valoración de Impactos ambientales*

| Escala      | Significancia |
|-------------|---------------|
| 0 - 0.25    | Bajo *        |
| 0.26 - 0.49 | Moderado      |
| 0.50 - 0.74 | Alto          |
| 0.75 - 1.00 | Muy alto      |

\* Los impactos que presentan una categoría de significancia baja se consideran como no significativos

Considerando lo anterior, se presenta la evaluación de los impactos ambientales identificados.

| IMPACTO   | E | D | I | A | S | EDI  | AS   | 1-AS | MAGNITUD | M | SIGNIFICANCIA | CATEGORIA DE SIGNIFICANCIA | CARACTER DEL IMPACTO |
|---|---|---|---|---|---|------|------|------|----------|---|---------------|----------------------------|----------------------|
| <b>Impacto 1 (Aire 1)</b><br>Afectación a la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y partículas de polvo provenientes del empleo de vehículos automotores, maquinaria y equipos durante las actividades de abandono del sitio. | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0.33 | 0.0  | 1.0  | 0.33     | 2 | 0.11          | Bajo no significativo      | Adverso              |
| <b>Impacto 2 (Aire 2)</b><br>Aumento en los niveles sonoros por la operación de maquinaria, equipos y vehículos automotores para la realización de las actividades de abandono del sitio.   | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0.33 | 0.00 | 1.00 | 0.33     | 2 | 0.11          | Bajo no significativo      | Adverso              |
| <b>Impacto 3 (Vegetación terrestre 1)</b> Modificación de la cobertura y composición florística del sitio por la remoción de la vegetación durante el abandono del sitio.   | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0.56 | 0.50 | 0.50 | 0.75     | 2 | 0.25          | Bajo no significativo      | Adverso              |
| <b>Impacto 4 (fauna terrestre 1)</b> Pérdida de organismos por el atropellamiento de los mismos.  | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0.44 | 0.33 | 0.67 | 0.58     | 2 | 0.19          | Bajo no significativo      | Adverso              |
| <b>Impacto 5 (Paisaje 1)</b> Modificación de la calidad paisajista durante las actividades de abandono del sitio.   | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0.33 | 0.00 | 1.00 | 0.33     | 2 | 0.11          | Bajo no significativo      | Adverso              |
| <b>Impacto 6 (medio socioeconómico 1)</b> Generación de empleos durante la etapa de operación.  | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0.56 | 0.00 | 1.00 | 0.56     | 0 | 0.56          | Alto no significativo      | Benéfico             |
| <b>Impacto 7 (medio socioeconómico 2)</b> Aumento en la demanda de servicios por la contratación de personal  | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0.56 | 0.00 | 1.00 | 0.56     | 2 | 0.19          | Bajo no significativo      | Adverso              |
| <b>Impacto 8 (medio socioeconómico 3)</b> Mejoramiento de la distribución de combustibles en la zona.   | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0.78 | 0.00 | 1.00 | 0.78     | 0 | 0.78          | Muy alto significativo     | Benéfico             |

De los impactos identificados, dos son de carácter benéfico con significancia alta a muy alta, mientras que seis son de carácter adverso y de baja significancia.

Se presentan los elementos que fueron considerados para la asignación de valores a cada uno de los criterios básicos y complementarios que definen al impacto ambiental.

| <b>Impacto 1 (Aire 1) Afectación a la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes y partículas de polvo provenientes del empleo de vehículos automotores, maquinaria y equipos durante las actividades de abandono del sitio.</b> |       |   |
|--|-------|---|
| Componente: <b>Aire</b>  |       | Indicador ambiental: <b>No de fuentes móviles</b>   |
| Factor ambiental: <b>Calidad del aire</b>  |       | <b>Visibilidad</b>  |
| Criterio   | valor | Descripción   |
| Extensión  | 1     | El impacto será puntual, ya que las fuentes móviles que generarán el impacto (emisión de gases contaminantes) solo se emplearán dentro del área del proyecto. Y se realizara hasta dentro de 30 años en el abandono de sitio.   |
| Duración   | 1     | El impacto tendrá una corta duración, ya que las emisiones de gases contaminantes generados por el empleo de maquinaria y vehículos automotores sólo se emitirán cuando se encuentren en operación dichos equipos. Así mismo, en el caso de la generación de partículas de polvo, estas se producirán cuando los equipos, maquinaria y vehículos automotores circulen a través de áreas con suelo no consolidado, durante el abandono de sitio.<br>La generación de estos componentes será durante los horarios de trabajo.   |
| Intensidad   | 1     | Considerando la duración y extensión del impacto, y que el impacto se lleva a cabo en un sistema abierto, la intensidad del impacto será mínima debido a que las emisiones y partículas se disipan rápidamente.   |
| Acumulación  | 0     | No se prevé que exista acumulación de este impacto, ya que cerca del sitio del proyecto no existen fuentes móviles que transiten por las vialidades, por lo que no se considera que el impacto se pueda acumular debido a que se trata de un sistema abierto.   |
| Sinergia   | 0     | No se prevé que exista sinergia   |
| Mitigabilidad  | 2     | El impacto será mediamente mitigable, las medidas que se aplicarán serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se verifica que los vehículos y equipos cumplan con los límites establecidos en la normatividad ambiental aplicable y vigente en la materia.</li> <li>➤ Se estableció un programa preventivo y correctivo de la maquinaria, el cual tendrá por objeto mantener los equipos y maquinaria en óptimas condiciones.</li> <li>➤ Se riega con agua tratada las áreas con suelo no consolidado.</li> <li>➤ Cubrir con lonas los vehículos que transporten materiales y residuos.</li> </ul> |
| Carácter del impacto: <b>Adverso</b>   |       | Significancia del impacto: <b>Baja (0.11)</b>   |

**Impacto 2 (Aire 2) Aumento en los niveles sonoros por la operación de maquinaria, equipos y vehículos automotores para la realización de las actividades de abandono del sitio.**

| Componente: <b>Aire</b>               |       | Indicador ambiental: <b>Decibeles generados por los equipos y maquinaria</b>   |
|---------------------------------------|-------|--|
| Factor ambiental: <b>Nivel sonoro</b> |       |  |
| Criterio                              | valor | Descripción  |
| Extensión                             | 1     | Será un impacto puntual, ya que el ruido que se emitirá se presentará solo en los sitios en los que se encuentren operando la maquinaria, equipo y vehículos automotores que desarrollarán las actividades de abandono de sitio. Si bien el ruido puede propagarse, se prevé que el sonido propague dentro del área de trabajo, dada la entrada y salida de vehículos que recurran a abastecerse de combustible. |
| Duración                              | 1     | Tendrá una corta duración, debido a que el ruido producido por la maquinaria y equipo sólo se emitirá durante la operación de los mismos.  |
| Intensidad                            | 1     | El impacto tendrá una mínima intensidad ya que el ruido que se genere se disipará inmediatamente después de que la fuente que lo produce deje de operar, por lo que el componente ambiental no se modificará.  |
| Acumulación                           | 0     | Es necesario señalar que el ruido no se acumula  |
| Sinergia                              | 0     | No se prevé que exista sinergia.   |
| Mitigabilidad                         | 2     | El impacto será mediamente mitigable, las medidas que se aplicarán serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificar que los vehículos y equipos cumplan con los límites establecidos en la normatividad ambiental aplicable y vigente en la materia.</li> <li>➤ Establecimiento de horarios de trabajo de acuerdo a la Normatividad aplicable.</li> </ul>   |
| Carácter del impacto: <b>Adverso</b>  |       | Significancia del impacto: <b>Baja (0.11)</b>  |

| <b>Impacto 3 (Vegetación terrestre 1) Modificación de la cobertura y composición florística del sitio por la remoción de la vegetación durante las actividades de abandono del sitio.</b> |              |   |
|---|--------------|---|
| <b>Componente: Vegetación Terrestre</b>   |              | <b>Indicador ambiental: Superficie desmontada</b>   |
| <b>Factor ambiental: Cobertura y composición</b>  |              |   |
| <b>Criterio</b>   | <b>valor</b> | <b>Descripción</b>  |
| Extensión   | 1            | Será un impacto puntual, dado que sólo se contempla la afectación en la superficie donde se desmantelarán las construcciones e instalaciones.   |
| Duración  | 3            | Será un impacto permanente, ya que no se permitirá la restitución de la vegetación de manera inmediata al abandono dentro de 30 años.   |
| Intensidad  | 1            | Se considera un impacto de intensidad mínima, debido principalmente a las condiciones que imperan sobre este componente ambiental, ya que la vegetación que se presente o desarrolle en el área de estudio del proyecto.  |
| Acumulación   | 2            | Es un impacto medianamente acumulativo con otras actividades que se desarrollan dentro del SA, como es la pérdida de cobertura vegetal, diversidad y densidad de especies por el desmonte de áreas para emplearlas como tierras de cultivo y pastoreo extensivo, además del desarrollo de infraestructura urbana.   |
| Sinergia  | 1            | Será un impacto sinérgico, ya que la pérdida de vegetación, a su vez se encuentra directamente relacionada con la pérdida de suelo y la disminución de hábitats disponibles, lo que ocasiona la afectación a otros dos componentes ambientales que son el agua y la fauna.  |
| Mitigabilidad   | 2            | El impacto será medianamente mitigable, las medidas que se aplicarán serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se delimitarán las áreas que serán desmontadas y despalmadas.</li> <li>➤ Se permitirá el crecimiento de estrato herbáceo en lagunas zonas con el objeto de evitar dejar descubierto el suelo.</li> <li>➤ Se conservarán en la mayoría de lo posible los elementos arbóreos que se presentan dentro del área de estudio a fin de que sirvan de refugio para algunas especies de fauna.</li> </ul> |
| <b>Carácter del impacto: Adverso</b>  |              | <b>Significancia del impacto: Baja (0.25)</b>   |

| <b>Impacto 4 (fauna terrestre 1) Pérdida de organismos por el atropellamiento de los mismos.</b> |       |   |
|--|-------|---|
| Componente: <b>Fauna</b>   |       | Indicador ambiental: <b>Diversidad y densidad</b>   |
| Factor ambiental: <b>Composición faunística.</b>   |       | <b>No. de organismos atropellados</b>   |
| Criterio   | valor | Descripción   |
| Extensión  | 1     | Impacto puntual, ya que la pérdida de organismos por atropellamiento sólo se presentará en las áreas donde se encuentren transitando la maquinaria y equipos automotores.   |
| Duración   | 2     | Será un impacto de duración mediana, ya que este impacto se presentará solo durante el empleo de la maquinaria, vehículos automotores y equipos. Por consiguiente, solo se presentará durante el abandono, asimismo, la operación de la maquinaria se restringirá a los horarios de trabajo.  |
| Intensidad   | 1     | Será un impacto de mínima intensidad, debido a que dentro del área del proyecto se registró la presencia casi nula de individuos de fauna, asimismo, los individuos identificados prácticamente corresponden a aves, y es poco probable que sean afectadas a causa del atropellamiento de las mismas, no obstante, se considera importante llevar a cabo la evaluación como medida precautoria. |
| Acumulación  | 2     | Es un impacto medianamente acumulativo, ya que a lo largo del SA al llevar a cabo el cambio de uso de suelo es probable que también los organismos hayan sido afectados por el atropellamiento.   |
| Sinergia   | 0     | No se prevé que exista sinergia   |
| Mitigabilidad  | 2     | El impacto fue medianamente mitigable, las medidas que se aplicaron fueron: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se delimitaron las áreas que fueron desmontadas y despalmadas.</li> <li>➤ Durante las actividades de desmonte y despalme se redujo la velocidad de los vehículos al transitar por áreas de vegetación.</li> </ul>  |
| Carácter del impacto: <b>Adverso</b>   |       | Significancia del impacto: <b>Baja (0.19)</b>   |

| <b>Impacto 5 (Paisaje 1) Modificación de la calidad paisajista durante las actividades de abandono del sitio.</b> |              |  |
|---|--------------|--|
| <b>Componente: paisaje</b>  |              | <b>Indicador ambiental: Visibilidad</b>  |
| <b>Factor ambiental: Calidad paisajística</b>   |              |  |
| <b>Criterio</b>   | <b>valor</b> | <b>Descripción</b>   |
| Extensión   | 1            | Será un impacto puntual, el cual se presentará por la afectación visual producto del empleo de la maquinaria y equipos dentro de las áreas donde se desarrollen las actividades de abandono de sitio.  |
| Duración  | 1            | Tendrá una duración corta debido a que la maquinaria y equipos sólo se presentaran durante las etapas de abandono de sitio, después de 30 años de operación en un corto tiempo se realizara el desmantelamiento.   |
| Intensidad  | 1            | Se considera un impacto de mínima intensidad, ya que la presencia de maquinaria y equipo, así como de las actividades de abandono serán elementos que pueden causar afectación visual, haciendo que el paisaje se vea deteriorado, no obstante, al terminar las obras del desmantelamiento y abandono del sitio, las condiciones serán acordes con el paisaje que actualmente domina en la zona, lo que propiciara que el proyecto se inserte adecuadamente dentro del paisaje antrópico que domina la zona. |
| Acumulación   | 0            | No se prevé que exista acumulación   |
| Sinergia  | 0            | No se prevé que exista sinergia  |
| Mitigabilidad   | 2            | El impacto será mediamente mitigable, las medidas que se aplicarán serán:<br>➤ Se procurará llevar a cabo el proyecto en etapas con el objeto de que el impacto visual sea menor.<br>➤ Las características que presente la zona durante la etapa de operación será acorde al paisaje que actualmente se presenta en la zona del proyecto.  |
| <b>Carácter del impacto: Adverso</b>  |              | <b>Significancia del impacto: Baja (0.11)</b>  |

| <b>Impacto 6 (medio socioeconómico 1) Generación de empleos durante la etapa de mantenimiento, operación y distribución.</b> |       |   |
|--|-------|---|
| Componente: <b>Medio socioeconómico</b>  |       | Indicador ambiental: <b>No de empleos</b>   |
| Factor ambiental: <b>Empleo</b>  |       |   |
| Criterio   | valor | Descripción   |
| Extensión  | 2     | Se considera un impacto local, debido a que la contratación de trabajadores se lleva a cabo a nivel del Municipio de Capulhuac, y de la zona conurbada de las localidades del Estado de México, donde se pretende operar la estación instalada. |
| Duración   | 2     | La duración del impacto será mediana, ya que la contratación de personal se llevará a cabo durante las etapas de operación del proyecto y abandono del sitio.   |
| Intensidad   | 1     | El impacto tendrá mínima intensidad ya que el personal contratado variará de acuerdo a la etapa del proyecto que se desarrolle.   |
| Acumulación  | 0     | No se prevé que exista acumulación  |
| Sinergia   | 0     | No se prevé que exista sinergia   |
| Mitigabilidad  | 0     | Debido a que es un impacto benéfico no se prevén medidas de mitigación  |
| Carácter del impacto: <b>Benéfico</b>  |       | Significancia del impacto: <b>Alta (0.56)</b>   |

| Impacto 7 (medio socioeconómico 2) Aumento en la demanda de servicios por la contratación de personal. |       |   |
|--|-------|---|
| Componente: <b>Medio socioeconómico</b>  |       | Indicador ambiental: <b>N° de personas contratadas</b>  |
| Factor ambiental: <b>Servicios</b>   |       |   |
| Criterio   | valor | Descripción   |
| Extensión  | 2     | Se considera un impacto local, debido a que los servicios que se requerirán durante la operación, mantenimiento y distribución del proyecto serán proporcionados por el Municipio de la Capulhuac, Estado de México.  |
| Duración   | 2     | La duración del impacto será mediana, ya que la mayor demanda de servicios se llevará a cabo en la operación y se aplicará al público solo para el personal que labore en nuestra empresa.  |
| Intensidad   | 1     | El impacto tendrá mínima intensidad, se utilizarán los sanitarios ya existentes, así mismo, para las aguas residuales generadas se empleará la misma fosa séptica, la electricidad será abastecida por la CFE, los residuos no peligrosos serán recolectados por el servicio de limpia del Municipio de Capulhuac, en el Estado de México, por lo que el impacto será mínimo.                     |
| Acumulación  | 0     | No se prevé que exista acumulación  |
| Sinergia   | 0     | No se prevé que exista sinergia   |
| Mitigabilidad  | 2     | Dentro de las medidas de mitigación que se proponen se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Llevar a cabo la contratación de sanitarios portátiles, los cuales deberán hacerse cargo de las aguas residuales que se generen.</li> <li>➤ Se evitará la colocación de comedores dentro del área del proyecto con el fin de reducir la generación de residuos domésticos.</li> </ul> |
| Carácter del impacto: <b>Adverso</b>   |       | Significancia del impacto: <b>Bajo (0.19)</b>   |

| <b>Impacto 8 (medio socioeconómico 3) Mejoramiento de la distribución de combustibles en la zona</b> |              |  |
|--|--------------|--|
| Componente: <b>Medio socioeconómico</b>  |              | Indicador ambiental: <b>Volúmenes de almacenamiento y suministro de combustibles.</b>  |
| Factor ambiental: <b>Servicios</b>   |              |  |
| <b>Criterio</b>  | <b>valor</b> | <b>Descripción</b>   |
| Extensión  | 2            | Será un impacto local dado que el impacto incluye la distribución de combustibles en el sistema de distribución del municipio y la Zona rural y urbana del municipio.  |
| Duración   | 3            | La duración del impacto será permanente, debido a que la distribución de combustibles se llevará a cabo a lo largo de la vida útil del proyecto.   |
| Intensidad   | 2            | El impacto tendrá una intensidad moderada, debido a que la distribución de combustibles, actualmente es deficiente, motivo por el cual, al llevar a cabo la instalación de la estación, lo que propiciara que se pueda distribuir un volumen mayor de combustibles para satisfacer la demanda actual de la zona. |
| Acumulación  | 0            | No se prevé que exista acumulación.  |
| Sinergia   |              | No se prevé que exista sinergia.   |
| Mitigabilidad  | 0            | Es un impacto benéfico por lo que no se contemplan medidas de mitigación.  |
| Carácter del impacto: <b>Benéfico</b>  |              | Significancia del impacto: <b>Muy alto (0.78)</b>  |

**OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y  
DISTRIBUCION DE LA ESTACION DE  
SERVICIO CAPULHUAC, MUNICIPIO  
DE CAPULHUAC, ESTADO DE MÉXICO.  
MÉXICO.**

**CAPITULO VI**

## CAPITULO VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Las medidas que se aplican en materia de Impacto Ambiental pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

1. **Medidas de prevención y mitigación:** son el conjunto de acciones encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.
2. **Medidas de remediación o rehabilitación:** son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares o mejores que las iniciales.
3. **Medidas de compensación:** conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Especialmente, la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto **evitar o reducir** los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluyen la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento).

Las medidas pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.

Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.

- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En las siguientes tablas se describen las diferentes medidas de prevención y mitigación que serán implementadas durante cada una de las etapas del proyecto con la finalidad de minimizar los impactos ambientales.

**Medidas de mitigación establecidas para el proyecto**

| Factores ambientales  | Actividad                      | Descripción del daño ambiental  | Descripción de la medida de prevención o mitigación.  | Programa o estrategia  |
|---|--------------------------------|---|---|--|
| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DURANTE LA ETAPA MANTENIMIENTO, OPERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ESTACIÓN EL CAPULHUAC.</b> |                                |   |   |  |
| <b>Hidrología subterránea</b>   | Generación de aguas residuales | No habrá generación de agua residual industrial o de proceso. Las aguas residuales sanitarias generadas durante la operación de la estación serán colocadas en una fosa séptica | Gracias al análisis del estudio de mecánica de suelos no se perjudican mantos freáticos.  | .  |
| <b>Calidad del suelo</b>  | Manejo de residuos sólidos     | El manejo inadecuado de residuos podría provocar contaminación al suelo   | <p>Para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos se requiere contar con la cantidad necesaria de botes de basura, estos deben de ser de material durable y rígidos, pueden ser fijos, tendrán bolsas de plástico y tapa fácil de manejar, para que los residuos no vayan a ser removidos por el aire, o mojados Los botes están especificados, mediante etiquetas y señalamientos, el tipo de residuo se permite disponer en cada uno y estarán clasificados de acuerdo a la reglamentación estatal vigente en residuos orgánicos (identificados en color verde), inorgánicos (identificados en color azul) y sanitarios (identificados en color naranja). Junto a estos recipientes de separación primaria se cuenta con un recipiente independiente de plástico identificado en color verde para los residuos orgánicos. En los sanitarios se cuenta con botes identificados en color naranja para los residuos sanitarios generados en estas áreas.</p> <p>Los residuos no peligrosos son recolectados por una empresa particular debidamente autorizada para este fin, para que se encargue de su disposición final en un sitio debidamente autorizado localizado en las inmediaciones de la estación.</p> <p>El manejo de los residuos peligrosos se sujeta a lo establecido en las disposiciones jurídicas federales vigentes y aplicables en la materia. La estación se dará de alta ante la SEMARNAT como pequeño generador de residuos peligrosos y llevará conforme a la ley las bitácoras correspondientes.</p> <p>El manejo de los residuos sólidos urbanos debe privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente.</p> <p>Cuando se generan residuos susceptibles de reutilizarse tales</p> | <p>Programa de manejo de residuos.</p> <p>Capacitación al personal</p> |

|                                    |  |   |   |   |
|------------------------------------|--|---|---|---|
| <b>Calidad paisajística</b>        | Recibo, almacenamiento y trasiego combustible. | La presencia de la estación provoca una modificación al paisaje actual del sitio. La estación será visible desde la carretera.  | como: madera, papel, vidrio, metales y plásticos, éstos pueden separarse y enviarse a empresas que los aprovechen o valoren.<br>Se impartirán cursos de capacitación al personal para el manejo adecuado de los residuos.<br>La estación cuenta con zonas ajardinadas las cuales amortiguarán el efecto negativo sobre el paisaje.<br>Es importante señalar que el estado de deterioro ambiental que tiene el predio, en virtud de las anteriores actividades que ahí se llevaron a cabo, cataloga al predio con una fragilidad ambiental "baja". | Programa de jardinería y reforestación con especies Nativas |
| <b>Servicios e infraestructura</b> | Manejo de residuos                             | Los residuos no peligrosos que se generan durante esta etapa están siendo dispuestos en sitios debidamente autorizados, lo cual provocará el incremento en el volumen de recepción de los sitios de disposición final | Los residuos están dispuestos en sitios debidamente autorizados y con la capacidad suficiente para la debida disposición de los mismos. Se tramitarán los permisos, convenios y/o contratos correspondientes.   | Programa de manejo de residuos.<br>Contratos y convenios    |
|                                    | Requerimientos de agua y electricidad          | Durante la etapa de operación se incrementa la demanda de agua y energía eléctrica en la zona. Durante la operación de la estación se utiliza agua proveniente de la red de agua del municipio.                       | Se maximizará al máximo la el reusó de agua.  | Reusó de agua en actividades específicas.                   |



## Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación.

### Programa de jardinería y reforestación con especies nativas

Este programa consiste en el establecimiento de áreas verdes permanentes, que darán al lugar una mejora paisajística. A través del diseño y establecimiento estratégico de áreas verdes en el proyecto se busca entre otros objetivos, alcanzar los beneficios siguientes:

- Mejorar desde cualquier ángulo interno o externo la perspectiva del paisaje local.
- Tener áreas verdes distribuidas estratégicamente en todo el predio, para asegurar la recarga y conducción de escurrimientos de la precipitación al subsuelo.
- Incrementar significativamente el número de plantas herbáceas, arbustos y árboles en el área del proyecto, que permita mejorar en el corto y largo plazo la retención de polvos, disminución de ruidos, así como disminuir el efecto de "isla de calor" generado por las construcciones.
- Permitir que el proyecto se integre armónicamente con el paisaje

Por otra parte, es necesario decir que, en la implementación de las áreas verdes, se utilicen especies endémicas y no se llevará a cabo la introducción de especies exóticas. Para ello, es necesario realizar las siguientes labores, que tienen como fin asegurar el éxito y adecuado establecimiento de las áreas verdes correspondientes:

Cajeteos y aporte de tierra alrededor de los árboles, arbustos.

- Abonado, orgánico preferentemente.
- Resiembra de céspedes en aquellos lugares donde no se haya establecido el mismo.
- Corte de céspedes.
- Aireación, esta medida permite mejorar la porosidad en el suelo y con ello las condiciones de crecimiento de las plantas.
- Recorte y poda con tijera para la formación adecuada de las plantas.
- Rastrillado.



- Mantenimiento permanente de los caminos y senderos de los espacios verdes, con arena o piedra bola según sean las condiciones, para evitar problemas de erosión.
- Riegos.
- Vigilancia y aplicación de tratamientos fitosanitarios en casos necesarios.
- Limpiezas.
- Conservación del trazado, setos y perfilado de las praderas

En todos los trabajos de jardinería incluidos en el proyecto, se tendrá el cuidado de tener personal calificado para tal efecto, que tengan los conocimientos técnicos y prácticos profesionales que garanticen una óptima ejecución de la obra.

#### **Programa de manejo de residuos**

El manejo de los residuos sólidos se encuentra normado por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como por disposiciones locales y la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008 que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado.

Se implementará un programa cuyo objetivo será evitar la posible contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos generados por el desarrollo del proyecto. Dentro de dicho procedimiento se establecerán las medidas para el manejo (recolección, separación y almacenamiento temporal en el sitio) y disposición final tanto de residuos peligrosos como de residuos no peligrosos.

Todos los residuos peligrosos serán recolectados por una empresa autorizada para el efecto para su procesamiento, reciclaje, destrucción o disposición final. Las unidades empleadas para la recolección de residuos peligrosos, deberán contar con la autorización emitida por la SEMARNAT, con la finalidad de garantizar el adecuado transporte de dichos residuos hasta los sitios de

disposición final autorizados o bien hacia empresas de tratamiento de los mismos.

Dentro del programa de manejo de residuos se incluirá la obligatoriedad de impartir cursos de capacitación al personal en referencia al adecuado manejo y disposición de los residuos.

### **Programa de prevención de contaminación del suelo**

Los objetivos de este programa son:

- Prevenir la contaminación del suelo en las áreas empleadas para las instalaciones provisionales.
- Contar con equipo para prevención y control de derrames
- Realizar acciones de restauración de suelos, en caso de contaminación, con la finalidad mitigar los impactos generados
- En cualquiera de las áreas de instalaciones provisionales en donde se almacenen sustancias peligrosas se deberá contemplar lo establecido en las disposiciones oficiales vigentes al momento de realización de dichas actividades.

En caso de que se tenga una contaminación del suelo, éste se deberá someter a un sistema de remediación, según normatividad aplicable.

En caso de presentarse contaminación en superficies pertenecientes al proyecto o a sus instalaciones provisionales elaborar un programa de restauración de suelo.

Como parte del programa, se contará con un procedimiento para control de derrames y un procedimiento para carga de combustibles.

**Las medidas generales a implementar son:**

**Aire.**

**Calidad.**

- No disponer residuos sólidos urbanos al aire libre.
- Instalar los sistemas de recuperación de vapores que especifique PEMEX Refinación.

**Suelo.**

**Contaminación.**



- Se deberá garantizar el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos al interior de la estación de servicio, así como su transporte y disposición final en sitio autorizado.
- Los residuos peligrosos deberán ser recolectados en tambores de 200 lts; deben cerrarse herméticamente e identificarse con un letrero que alerte y señale su contenido. Deben colocarse inmediatamente en el sitio temporal para su almacenamiento y trasladarse a un sitio de confinamiento definitivo especial para residuos peligrosos a través de alguna empresa autorizada por la SEMARNAT.
- Los tanques de almacenamiento contarán con sistema de control de inventarios y detección electrónica de fugas. Deberán realizarse al menos una prueba de hermeticidad de sistema fijo al año y una de sistema móvil cada 5 años para asegurar que los tanques de almacenamiento y tuberías se encuentren en buenas condiciones de operación.

#### **Agua.**

##### **Calidad e hidrología superficial**

- Deberá realizarse adecuadamente la conexión de la red de drenaje a la infraestructura regional. Por ningún motivo se realizarán descargas a cuerpos de agua.
- Deberán cumplirse todas las medidas dispuestas por el organismo operador.
- Las aguas que pueden tener algún contacto con grasas y aceites (del drenaje de aceitosos) se encauzarán hacia una trampa de grasas antes de su vertido al alcantarillado. Se recomienda realizar la limpieza de la trampa de grasas al menos dos veces por año y disponer los residuos como peligrosos para su envío a un sitio de disposición final autorizado.

#### **Población.**

##### **Calidad de vida.**

- No disponer residuos sólidos urbanos al aire libre.
- Instalar los sistemas de recuperación de vapores que especifique PEMEX Refinación y verificar su adecuada operación periódicamente.
- Los tanques de almacenamiento contarán con sistema de control de inventarios y detección electrónica de fugas. Deberán realizarse al menos una prueba de hermeticidad de sistema fijo al año y una de sistema móvil cada 5

años para asegurar que los tanques de almacenamiento y tuberías se encuentren en buenas condiciones de operación.

## VI.2 Impactos residuales

Los impactos residuales se definen como el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Aunque en la mayoría de los casos, los impactos ambientales cuentan con medidas que permiten atenuar el impacto ambiental y con ello permite que el componente ambiental tienda a su estado original, existen impactos ambientales que aún y con la aplicación de medidas de prevención y/o mitigación, no consiguen volver a su estado original. Por consiguiente, los efectos de los impactos ambientales sobre estos componentes se vuelven residuales, lo mismo ocurre para aquellos impactos que no presenten medidas de mitigación.

Considerando la naturaleza del proyecto propuesto, se estima que existirán algunos impactos residuales (particularmente derivado de las actividades iniciales) que aún con la implementación de las medidas de prevención y mitigación recomendadas, permanecerán en algunos de los parámetros ambientales evaluados, tal como se describe a continuación:

- a) Con respecto a la cobertura vegetal, se considera que el impacto residual consistirá en la permanencia sin cobertura de la superficie que está ocupada por la edificación civil requerida para la promoción del proyecto. En este sentido, a pesar de la habilitación de las áreas verdes, la pérdida de los espacios para la regeneración natural para dichos conceptos permanecerá como un impacto residual.
- b) Otro de los parámetros que se considera mantendrán un impacto residual es el paisaje, ya que aún y cuando el uso de suelo permitido por la autoridad municipal y otros instrumentos de regulación es compatible con la operación y abandono del proyecto, la panorámica actual obedece a una estación sin operación en las superficies de afectación que promueve este Estudio.
- c) Finalmente, la pérdida de superficies de recarga de acuíferos se constituye también como otro impacto residual al disminuir la superficie disponible para la

infiltración de las aguas superficiales que precipiten en el predio, y, por consiguiente, en la recarga de los mantos freáticos.

Sobre lo anterior, derivado de las afectaciones actuales que caracterizan a todos los componentes ambientales del lugar (que han sido descritas en apartados anteriores de este Estudio), se concluye que el proyecto es aceptable siempre y cuando se cumpla con la realización de las medidas específicas de prevención y mitigación recomendadas; considerándose que el área de estudio podrá soportar los cambios producidos como resultado de la operación y abandono de la Estación CAPULHUAC, previendo que conforme se vaya avanzando en la aplicación de las medidas propuestas se podrá aminorar y/o en su caso, compensar los efectos negativos que permanecerán en el lugar por el desarrollo del proyecto propuesto.

**OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y  
DISTRIBUCION DE LA ESTACION DE  
SERVICIO CAPULHUAC, MUNICIPIO  
DE CAPULHUAC, ESTADO DE MÉXICO.  
MÉXICO.**

**CAPITULO VII**

## CAPITULO VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

### *VII.1 Pronóstico del escenario*

El proyecto pretende establecerse sobre la Unidad de Gestión Ambiental, denominada "Ag 4-318" la cuál presenta un uso para el desarrollo de actividades agrícolas derivadas de actividades agropecuarias, instalación de infraestructura vial, asentamientos humanos.

La selección del sitio ha sido planeada buscando la ampliación de la infraestructura urbana, así como instrumentaciones para la prestación de servicios hacia zonas donde previamente se han desarrollado actividades antrópicas que han modificado con antelación el medio natural, en una zona donde el uso de suelo y las condiciones físicas son aptas para este tipo de desarrollo.

Bajo estas características, el área donde se encuentra este proyecto es un predio con actividades comerciales previa; a pesar de ello, el sitio será modificado con la urbanización y operación de la estación de servicio, especialmente en los componentes de vegetación herbácea y suelo a pesar de encontrarse totalmente perturbados.

La alteración en cuanto al recurso suelo será producto del movimiento de tierras y consiste en la remoción total, sin embargo, este impacto será temporal por la naturaleza del proyecto, ya que al quedar cubierto por la infraestructura urbana se cancela cualquier forma de desestabilización producida por factores naturales.

Finalmente podemos observar sobre la superficie impactada el establecimiento de infraestructura urbana para expendio de petrolíferos; las alteraciones que el suelo hubiera sufrido por efecto del despilme, se inhiben a lo largo del tiempo, puesto que en la medida que se lleve a cabo la actividad señalada, el suelo quedará cubierto por esa estructura urbana evitando que se desarrollen procesos erosivos que puedan afectar a la infraestructura hidráulica que se localice aguas abajo del desarrollo.

En la fase operativa se tendrán emisiones a la atmósfera derivadas del manejo y despacho de combustible, así como el generado por los movimientos vehiculares.

Existirá ligera generación de residuos sólidos urbanos, sin embargo, también existirá generación de residuos sólidos peligrosos consistentes en envases, estopas y trapos impregnados de grasas y aceites principalmente; ambos deberán manejarse acorde a la normatividad vigente para evitar riesgos de contaminación.

En materia de riesgos, tanto a la salud como por inflamabilidad, es de vital importancia que las instalaciones y equipos se construyeron e instalaron se mantengan acorde a las especificaciones emitidas por PEMEX Refinación para disminuir las posibilidades de que se presente alguna contingencia.

Las medidas de mitigación que aquí se proponen pretenden coadyuvar a la funcionalidad de la unidad ambiental que será objeto de modificación y que, por supuesto deben de incorporarse a los esquemas de operación, mantenimiento y distribución, buscando siempre que los componentes identificados, y que pueden contribuir a la preservación del ecosistema, se les otorgue la atención adecuada en su cuidado.

Las funciones de un ecosistema se refieren al flujo de energía y al ciclo de materiales que circulan a través de los componentes estructurales del ecosistema (biotopo y biocenosis) y poseen una interdependencia natural. Su integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre sus componentes. La capacidad de carga de un ecosistema es el límite o nivel umbral que tiene para soportar el desarrollo de una o varias actividades (uso del espacio o aprovechamiento de recursos) y garantizar la integridad funcional de un ecosistema.

En el área de estudio, las afectaciones a los componentes que conforman el sistema abiótico serán en su mayoría puntuales y/o locales y temporales tanto en el sistema abiótico (calidad del aire, suelo, hidrología superficial y subterránea) como en el sistema biótico (vegetación y fauna).

Es importante destacar que el sitio del Proyecto de la estación de servicio CAPULHUAC no se encuentra dentro de ninguna de las Áreas Naturales Protegidas decretadas en el Estado de México.

Esta información tiene como finalidad presentar los escenarios ambientales que se obtendrán con la operación del proyecto antes y después de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.

Considerando lo anterior, se presentan tres escenarios ambientales, los cuales se denominan escenario cero, escenario uno y escenario dos.

- **Escenario cero**, consiste en las condiciones actuales del SA del proyecto antes de la operación del mismo.
- **Escenario uno**, en el cual se representan las condiciones ambientales que presenta el SA con la operación del proyecto sin la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación.
- **Escenario dos**, describe las condiciones ambientales que se presentarán con la operación del proyecto y la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

### **Escenario cero**

Las condiciones ambientales que se presentan en el SA y área de estudio del proyecto, de acuerdo a lo descrito en el capítulo correspondiente, ponen en evidencia un ecosistema con calidad ambiental baja, dado que la mayoría de los componentes ambientales ya han sido previamente afectados, siendo el suelo, hidrología subterránea, vegetación, fauna y paisaje, los componentes ambientales que presentan mayor alteración.

El cambio de uso de suelo que se presenta en la zona para actividades urbanas, ha propiciado la pérdida de este componente ambiental, lo que a su vez afecta la cobertura y composición florística de la zona, por lo que la vegetación natural ha sido eliminada, y en la actualidad se presenta un mosaico representado básicamente por campos de cultivo, algunos de los cuales han sido abandonados, lo que ha beneficiado la propagación de especies de flora invasoras considerada como arvense. Lo anterior, resulta en la modificación de la estructura de vegetación. La pérdida de vegetación ha provocado la pérdida de hábitat incidiendo en las poblaciones de fauna silvestre, ya que actualmente la fauna que se puede encontrar en la zona, pertenece a especies generalistas que se adaptan fácilmente a las modificaciones propiciadas y algunas de las cuales se ven beneficiadas por las perturbaciones ocasionadas.

### **Escenario 1**

Para la construcción de este escenario se retomó la evaluación de los impactos ambientales eliminando el criterio complementario referente a la mitigación de los impactos; con lo cual se presenta la significancia de los impactos con la operación, mantenimiento y distribución del proyecto, pero sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación, obteniendo lo siguiente:

De los 8 impactos ambientales evaluados, 7 presentan bajos impactos, 1 tienen alta significancia benéfica.

Lo anterior pronostica que con la operación y abandono del proyecto las condiciones ambientales que se presentan en el SA y área de estudio del proyecto serán modificadas y por consiguiente tenderán a deteriorar a un más la calidad ambiental del sitio. No obstante, los impactos moderados que se identificaron no serán permanentes, por lo que dichos componentes volverán a su estado inicial. Con respecto a los impactos adversos que presentan una significancia que va de alta a muy alta, persistirán aún después del abandono del sitio, con lo cual, los componentes ambientales afectados no podrán volver a su estado original, aun así, dichos impactos no modificaran sustancialmente la integridad ecológica funcional del SA, ya que estos impactos serán muy puntuales y se desarrollaran en un ambiente previamente impactado

## **Escenario 2**

De acuerdo con la evaluación de los impactos presentada en el capítulo correspondiente, se identificaron 8 impactos ambientales, 7 de carácter adverso y uno de carácter benéfico. La aplicación de las medidas preventivas o de mitigación propiciará que los impactos ambientales que se generen sean atenuados, por lo tanto, la significancia de los impactos adversos fue considerada como baja, razón por la cual no se modificará sustancialmente ni la calidad ambiental ni la integridad ecológica funcional del ecosistema. Así mismo, es necesario destacar que la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación ayudará a que los componentes ambientales afectados vuelvan a su estado original rápidamente. No obstante, con la adopción de medidas de prevención y mitigación se presentan impactos residuales que no modificarán la estructura y funcionalidad del ecosistema ya que el impacto que produzcan será puntual y de mínima intensidad.

Es importante resaltar que dado el alto grado de deterioro que actualmente se presenta en el área de estudio y el SA, no se espera la modificación en la estructura y función del ecosistema.

En la fase operativa se tendrán emisiones a la atmósfera derivadas del manejo y despacho de combustible, así como el generado por los movimientos vehiculares.

Las medidas de mitigación que aquí se proponen pretenden coadyuvar a la funcionalidad de la unidad ambiental que será objeto de modificación y que, por supuesto deben de incorporarse a los esquemas mantenimiento, operación y distribución, buscando siempre que los componentes identificados, y que pueden contribuir a la preservación del ecosistema, se les otorgue la atención adecuada en su cuidado.

#### *VII.2 Programa de vigilancia ambiental*

El programa de vigilancia ambiental dentro de las evaluaciones de Impacto Ambiental, tiene como objetivo principal generar el plan de acción que permita dar un seguimiento puntual al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación que fueron propuestas, las acciones de vigilancia deben ser fácilmente medibles por quien ejerza las funciones de supervisión; para dar cumplimiento con este precepto, en el proyecto que nos ocupa se identifican como los sistemas ambientales que serán mayormente afectados, el recurso suelo, la vegetación, la fauna, el aire, el agua y el paisaje.

Para describir la dinámica de las comunidades naturales, las consecuencias de la influencia humana y para predecir y/o prevenir cambios no deseados es necesario realizar un monitoreo biológico.

En el monitoreo a partir de la evaluación periódica de los elementos ambientales (bióticos y abióticos) se pueden conocer las tendencias de la biota, por lo que proporciona una línea de información base que permite entender el comportamiento de un sistema a través del tiempo.

Para realizar el monitoreo de las medidas y programas que se establecen en el estudio de referencia, se deberá elaborar e implementar un Programa de

Seguimiento de calidad Ambiental, en el cual se incluya los indicadores ambientales que permitan verificar la eficacia de las medidas de mitigación y los programas propuestos para aminorar el efecto adverso del proyecto al ambiente.

### ***Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental***

El objetivo del programa es integrar las acciones y medidas establecidas en el proyecto de referencia, considerando los indicadores ambientales que permitan evaluar la eficiencia en la aplicación de las medidas y programas establecidos en la presente MIA-P, considerándose los siguientes objetivos:

#### **Objetivo general**

- Llevar a cabo el monitoreo de las medidas y programas establecidos en el capítulo VI de la presente MIA-P, a fin de verificar el cumplimiento y eficacia de las medidas de mitigación.

#### **Objetivos particulares**

- Incluir cada una de las medidas establecidas en el capítulo VI, así como los programas específicos propuestos para aminorar el impacto adverso producido por el proyecto.
- Llevar a cabo la medición de los indicadores ambientales propuestos para verificar la eficiencia de las medidas establecidas.
- Llevar a cabo el monitoreo de las medidas a través de informes que representen el avance en las mismas y su eficacia.

#### **Metodología**

El programa incluye una lista de las medidas de mitigación que se aplicará para aminorar la afectación del proyecto hacia los componentes ambientales del SA, así como las acciones que se deberán llevar a cabo para el cumplimiento de la misma, se establecerán los indicadores que reflejen la evaluación en la eficacia de las medidas y se programaran los tiempos a los cuales se ajustará cada una de las medidas. Así mismo, derivado del

programa se realizarán informes de cumplimiento, los cuales serán presentados a las autoridades ambientales competentes.

Por otro lado, para llevar a cabo el seguimiento de todas las acciones se deberá registrar cada una de las acciones que incidan con los componentes ambientales identificados, para lo que se deberá contar con una bitácora ambiental.

### **Resultados:**

Los resultados se deberán anotar en un informe que se presentará ante las autoridades correspondientes para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación, el cual se recomienda que deba ser semestral y contenga evidencia que demuestre el avance de la aplicación de las medidas.

Por lo anterior, el informe debe conformarse de la siguiente manera:

- Periodo que comprende el informe
- Objetivos y alcances
- Metodología aplicada en cada componente ambiental
- Cronograma de actividades
- Resultados
- Anexos (Fotografías, bitácora de seguimiento, recibos de recepción, etc.)

Como se ha descrito anteriormente, el Programa de Seguimiento de la calidad Ambiental, deberá reunir todos los resultados que se generen en cada uno de los programas específicos propuestos; dentro de las medidas de mitigación se proponen programas ambientales:

1. Programa de mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria y equipos.
2. Programa de manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y líquidos.
3. Programa de monitoreo ambiental.

De acuerdo a las características del SA, así como a las medidas aplicables al mismo, se espera que los impactos que se produzcan sean mínimos y en su mayoría se controlen con la aplicación de las medidas de mitigación, por lo

que no se espera una afectación a la integridad ecológica funcional del ecosistema.



### VII.3 Conclusiones

El conjunto de datos que se encuentran en este documento han permitido evaluar, desde el punto de vista del impacto ambiental, las características del proyecto y su relación con el medio natural y social en el cual se instalará. La evaluación técnica y socioeconómica de este proyecto ha arrojado los siguientes resultados:

El proyecto consiste en la operación, mantenimiento y distribución de una Estación de Servicio y 1 locales comerciales en un predio con superficie de 1,980.8 m<sup>2</sup>, acorde al Uso de Suelo Municipal emitido por las autoridades del Municipio de Capulhuac, Estado de México.

Las actividades realizadas en la fase constructiva fueron la urbanización y operación de la estación de servicio consistente en despalme, terracerías, instalaciones, edificación, colocación de pavimentos y equipos especiales; estos al día que transcurren no existen remanentes de los impactos ambientales ocasionados en esta etapa.

Desde el punto de vista de los elementos bióticos y abióticos evaluados en el área del proyecto, el desarrollo no generará impactos de consideración ya que se encuentra en una zona previamente afectada y perturbada por actividades antrópicas y en colindancia directa con el crecimiento urbanos ya autorizados y en operación.

El escenario futuro derivado de la operación de este proyecto, mostrará cambios en las condiciones actuales de la región derivado de las actividades operativas de la Estación de servicio tales como la generación de emisiones a la atmósfera por el manejo de combustibles (COV), emisiones por movimientos vehiculares, generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, generación de residuos líquidos de tipo sanitario, incremento en la demanda de servicios tales como agua potable, electricidad, entre otros. Este escenario puede incrementar si no se tienen los controles adecuados de emisiones y del cumplimiento de la normatividad emitida por las autoridades correspondientes.

Por otra parte, en lo que se refiere a la interacción de las actividades externas al predio con la instalación de la estación de servicio, se deberá tener especial

cuidado en los riesgos por inflamabilidad debido a la cercanía de asentamientos humanos, a pesar de que la probabilidad de riesgo es muy baja debido al tipo de equipos e instalaciones que exige PEMEX Refinación; por tanto, el proyecto se deberá apegar cabalmente a las Normas y Especificaciones técnicas en la materia.

Finalmente, derivado de la evaluación realizada se hacen las siguientes recomendaciones:

- a) Que todas las actividades asociadas a este proyecto se apeguen a la legislación vigente en materia de medio ambiente, que se enmarca dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos; la Ley de Hidrocarburos y su Reglamento; y sus reglamentos; así como las Normas Oficiales Mexicanas y las disposiciones municipales aplicables.
- b) Que se elabore un programa de operación y mantenimiento del proyecto con el fin de incrementar la vida útil de la infraestructura.
- c) Que las obras se ajusten expresamente a todo lo planteado en el proyecto. En caso de existir adecuaciones, ampliaciones o modificaciones, deberá notificarse de inmediato a las autoridades competentes.

Del análisis de la Presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, se determina que el proyecto "**Mantenimiento, Operación y Distribución de la Estación de Servicio CAPULHUAC.**" no compromete la calidad ecológica ni la integridad Funcional del Sistema Ambiental por lo que se considera que su instalación es viable, ya que como se justificó a lo largo de la información presentada, la superficie a ocupar por las instalaciones fueron afectadas previamente por las actividades urbanas que anteriormente se realizaban en dicho predio, así, como su ubicación en los márgenes de la carretera, lo que ha contribuido a ahuyentar la fauna de la zona del predio del proyecto, aunado a lo anterior a que al momento de la selección del predio donde se pretende instalar el proyecto, se encontraba sin actividades.

Reafirmando lo anterior, se concluye que el proyecto que promueve la empresa, se apega a los fundamentos del Programa de Ordenamiento

Ecológico, al Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Programas y ordenamientos de Áreas Naturales Protegidas, Plan de Desarrollo municipal mismos que son congruentes entre si y a través de los cuales se dictamina la viabilidad del proyecto.

Los documentos jurídico - técnicos que integran este sistema estatal de planes de desarrollo urbano, constituyen el marco normativo para regular el impulso, control y consolidación del crecimiento urbano del Estado, así como para orientar la intervención de la sociedad y de los tres niveles de gobierno, para que, a través de acciones directas, convenidas, concertadas e inducidas se instrumenten sus objetivos y planteamientos.

El proyecto es viable ambientalmente; así mismo, cuenta con la aprobación de las autoridades tanto municipales como estatales a fin de que el aprovechamiento deba realizarse de forma sustentable, de esta manera el proyecto prevé la utilización de espacios que promueve el plan de desarrollo urbano.

A pesar de que las actividades operativas, no demandan el abastecimiento de agua, este elemento es indispensable en el sistema de seguridad, así como su demanda para uso personal de los trabajadores, por lo que dentro del proyecto se promueven programas de ahorro para el consumo de agua.

La operación del proyecto se considera viable desde el punto de vista técnico, considerando que el número de impactos ambientales totales es reducido; de acuerdo al análisis realizado en el apartado de impacto ambiental; a pesar de que los impactos adversos son mayoría, son susceptibles de mitigación y temporales. Los impactos adversos previstos durante la operación sólo son potenciales, es decir, que pueden suceder sólo en caso de accidentes, lo cual es poco probable y será minimizado con las medidas de prevención y seguridad de la estación, así como con los planes de ayuda mutua que se establezcan en la región. Por otra parte, entre los impactos benéficos, el proyecto contribuye en forma importante al desarrollo de la economía local, y municipal al contribuir a satisfacer la demanda de energéticos, que son impactos benéficos permanentes.

**OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y  
DISTRIBUCION DE LA ESTACION DE  
SERVICIO CAPULHUAC, MUNICIPIO  
DE CAPULHUAC, ESTADO DE MÉXICO.  
MÉXICO.**

**CAPITULO VIII**

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

Para llevar a cabo este estudio de evaluación del impacto ambiental se emplearon los siguientes instrumentos y metodología:

1. Los planos que incluyen las especificaciones del proyecto fueron elaborados de manera exclusiva para este desarrollo y proporcionados por el promovente.
2. Se utilizó cartografía elaborada por INEGI, por la UNAM, para la caracterización hidrológica, fisiográfica, climática, edafológica, de vegetación y fauna del proyecto y su zona de influencia.
3. Se realizó levantamiento fotográfico en el 100% del área de estudio, los predios vecinos y la infraestructura construida en el área de influencia del proyecto.
4. Análisis e interpretación: En este aspecto, se tomó en consideración los resultados emanados de la matriz de impactos y a través del método de reflexión y cuantificación se llegó a los resultados que se enuncian y concluyen en el presente documento.

### *VIII.1 Formatos de presentación*

Se presenta la información de acuerdo a la guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.

#### *VIII.1.1 Planos definitivos*

Se presenta los planos correspondientes de la Estación de Servicio CAPULHUAC.

#### *VIII.2 Otros anexos*

Se anexa documentación legal de la Empresa y permisos municipales y estatales que respaldan la funcionalidad del proyecto.

Se anexa reporte fotográfico.

### VIII.3 Índice de tablas y figuras.

#### *Índice de ilustraciones.*

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 1 Ubicación general del predio.....                        | 6  |
| Ilustración 3. Ubicación del predio donde se localiza la Estación..... | 12 |
| Ilustración 5 Diagrama Tipo de Trampa de Combustible .....             | 24 |
| Ilustración 6 Diagrama Tipo del Módulo de Abastecimiento .....         | 25 |
| Ilustración 8 Delimitación SA.....                                     | 87 |

#### *Índice de tablas*

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Coordenadas del proyecto.....                                  | 5  |
| Tabla 2 Descripción de las áreas internas del predio.....              | 8  |
| Tabla 3 Coordenadas del proyecto .....                                 | 11 |
| Tabla 4 Descripción de las áreas internas del predio.....              | 13 |
| Tabla 5. Programa general de trabajo. ....                             | 29 |
| <b>Tabla 6:</b> Descripción Región Ecológica POEGT .....               | 72 |
| <b>Tabla 7:</b> Vinculación del proyecto con criterios del POEGT ..... | 76 |

### VIII.3 Glosario de términos

Se definen los términos técnicos que se utilizaron en la caracterización del proyecto:

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

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

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

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.

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

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

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

**Confinamiento controlado:** Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

**CRETIB:** Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

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

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

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Depósito al aire libre:** Depósito temporal de material sólido o semisólido, dentro de los límites del establecimiento, pero al descubierto.

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

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

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

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

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

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

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

**Equipo de combustión:** Es la fuente emisora de contaminantes a la atmósfera generada por la utilización de algún combustible fósil, sea sólido, líquido o gaseoso.

**Especies de difícil regeneración:** Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

**Establecimiento industrial:** Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

**Fuente fija:** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Generación de residuos:** Acción de producir residuos peligrosos.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Manejo integral de residuos sólidos:** El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, reusó, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

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

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

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

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

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

**Proceso productivo:** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

**Producto:** Es todo aquello que puede ofrecerse a la atención de un mercado para su adquisición, uso o consumo y que además pueden satisfacer un deseo

o una necesidad. Abarca objetos físicos, servicios, personal, sitios organizacionales e ideas.

**Punto de emisión y/o generación:** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Reciclaje de residuos:** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

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

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

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

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

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

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

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

**Sistema de aplicación a nivel parcelario:** Incluye todas las obras y equipos utilizados para hacer llegar el agua directamente a las plantas. Los métodos de riego pueden ser por gravedad, aspersión y goteo.

**Sistema de avenamiento o drenaje:** Consiste en eliminar el exceso de agua en un terreno agrícola o para la desecación de un terreno virgen y pantanoso. Los métodos de drenaje pueden ser: drenaje abierto (canales o drenes abiertos) o drenaje subterráneo (canales cerrados de tubos permeables colocados bajo tierra).

**Sistemas de captación y almacenamiento:** Incluyen todas las obras encaminadas a encauzar y almacenar agua. Se refiere básicamente a las presas, que pueden ser de almacenamiento, derivación y regulación, y que se construyen con fines diversos, como es el caso de una obra hidroagrícola para riego de terrenos.

**Sistemas de conducción y distribución:** Comprende todas las obras de canalización que permiten llevar el agua desde las presas de almacenamiento, derivación o regulación, hasta la parcela del productor. Pueden ser de canales, tuberías, túneles, sifones, estaciones de aforo disipadores de energía, entre otros.

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

**Sustancia tóxica:** Aquélla que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

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

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

**Transferencia:** Es el traslado de contaminantes a otro lugar que se encuentra físicamente separado del establecimiento que reporte, incluye entre otros: a) descarga de aguas residuales al alcantarillado público; b) transferencia para reciclaje, recuperación o regeneración; c) transferencia para recuperación de energía fuera del establecimiento; y d) transferencia para tratamientos como neutralización, tratamiento biológico, incineración y separación física.

**Tratador de residuos:** Persona física o moral que, como parte de sus actividades, opera servicios para el tratamiento, reusó, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos.

**Tratamiento:** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

**Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

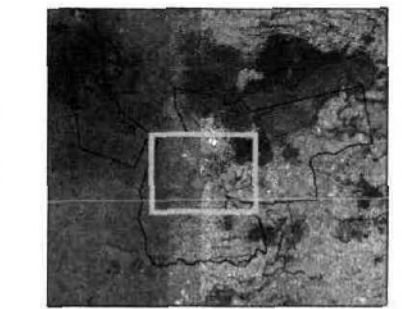
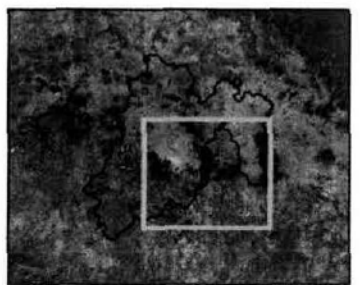
## **BIBLIOGRAFÍA**

- ANÓNIMO. Sin fecha. - Carta hidrológica de aguas superficiales, escala 1: 250,000. Hoja F 14 - 10.- DETENAL. SPP. México, D.F.
- ANÓNIMO. Sin fecha. - Carta hidrológica de aguas subterráneas escala 1:250,000 hoja F14 - 10.- DETENAL. SPP. México, D.F.
- ANÓNIMO 1997.- Carta topográfica, F14-C65, escala 1: 50,000. - INEGI, S.P.P. Aguascalientes, Mex. 2da. Ed. 1ª impresión.
- ANÓNIMO 1997.- Carta topográfica, F14-C66, escala 1: 50,000. - INEGI, S.P.P. Aguascalientes, Mex. 2da. Ed. 1ª impresión.
- ANÓNIMO 1982.- Cartas geológicas, F14C65 y F14C66, escala 1: 50,000. - INEGI, S.P.P. México D. F. 3ª impresión.
- ANÓNIMO 1976.- Cartas edafológicas, F14C65 y F14C66, escala 1: 50,000. - INEGI, S.P.P. México D. F. 1ª reimpression.
- CANTER W. Larry. - Manual de evaluación de impacto ambiental. - Ed. Mc Graw Hill. Esp. 2da. Ed.1998.
- CONESA Fernández V., Vitora. - Guía Metodológica Para La Evaluación del Impacto Ambiental. - Ed. Mundi - Prensa. Madrid, Esp. 3a. Ed.1997.
- CONGRESO de la Unión. 1993.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. - SEMARNAP. - México, 1997. 244 p.
- CONGRESO DE la Unión 2000.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. - Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 2000. México, D.F.
- CONGRESO de la Unión 2000.- Ley General de Vida Silvestre. - Diario Oficial de la Federación, 3 de Julio de 2000. México, D.F.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO. - 2009.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México 2006.
- SEDESOL 1994.- Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994.- Diario Oficial de la Federación, 13 de mayo de 1994. México, D.F., 2a. Sec. p.p. 1- 5.

- SEDESOL 1994.- Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994.- Diario Oficial de la Federación, 13 de mayo de 1994. México, D.F., 2a. Sec. p.p. 5 - 8.
- SEDESOL 1994.- Norma Oficial Mexicana NOM-062-SEMARNAT-1994 Diario Oficial de la Federación, 13 de mayo de 1994. México, D.F., 2a. Sec. p.p. 8 - 11.
- CONGRESO de la Unión 2002.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. - Diario Oficial de la Federación, 25 de febrero de 2003. México, D.F.
- CONGRESO de la Unión 2005.- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. - Diario Oficial de la Federación, 21 de febrero de 2005. México, D.F.
- INEGI. - 2001.- XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.- S.P.P., Aguascalientes, Ags., Méx.
- INEGI- 2005 – Conteo de Población 2005, Resultados por localidad 2005, Información en línea.





**UBICACIÓN ESTATAL**





**UBICACIÓN MUNICIPAL**

**SIMBOLOGÍA**

-  SISTEMA AMBIENTAL
-  ESTACION DE SERVICIO

**HIDROLOGÍA**

-  INTERMITENTE
-  PERENNE

| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS |             |
|---------------------------|-------------|
| PAÍS                      | MÉXICO      |
| MUNICIPIO                 | CAPULHUAC   |
| PROYECTADO EN             | WGS84 Z14QN |
| PROYECTADO CON            | BING MAPS   |
| TOPOGRAFIA BASE           | INEGI       |
| FORMATO SIG               | ARCGIS10.3  |

ESTACION DE SERVICIO  
"CAPULHUAC"

**SISTEMA AMBIENTAL**

449555

450555

451555

452555

San Miguel Tlazala

Agua Blanca

Hueyulilla

Lomas de San Juan

San Miguel Los Encinos

Colonia la Cruz

250 500 1,000 Metros

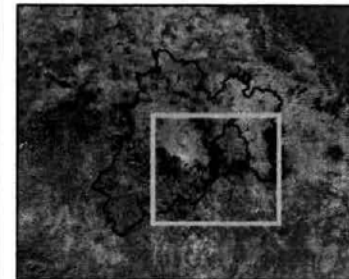
449555

450555

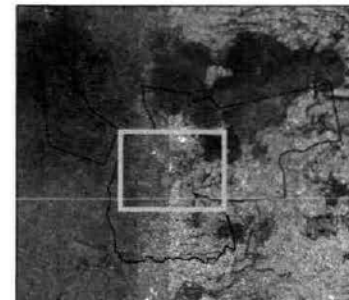
451555

452555

### UBICACIÓN ESTATAL






2124988



2123988

### UBICACIÓN MUNICIPAL

### SIMBOLOGÍA

-  ESTACION DE SERVICIO
-  CAPULHUAC
-  AREA URBANA

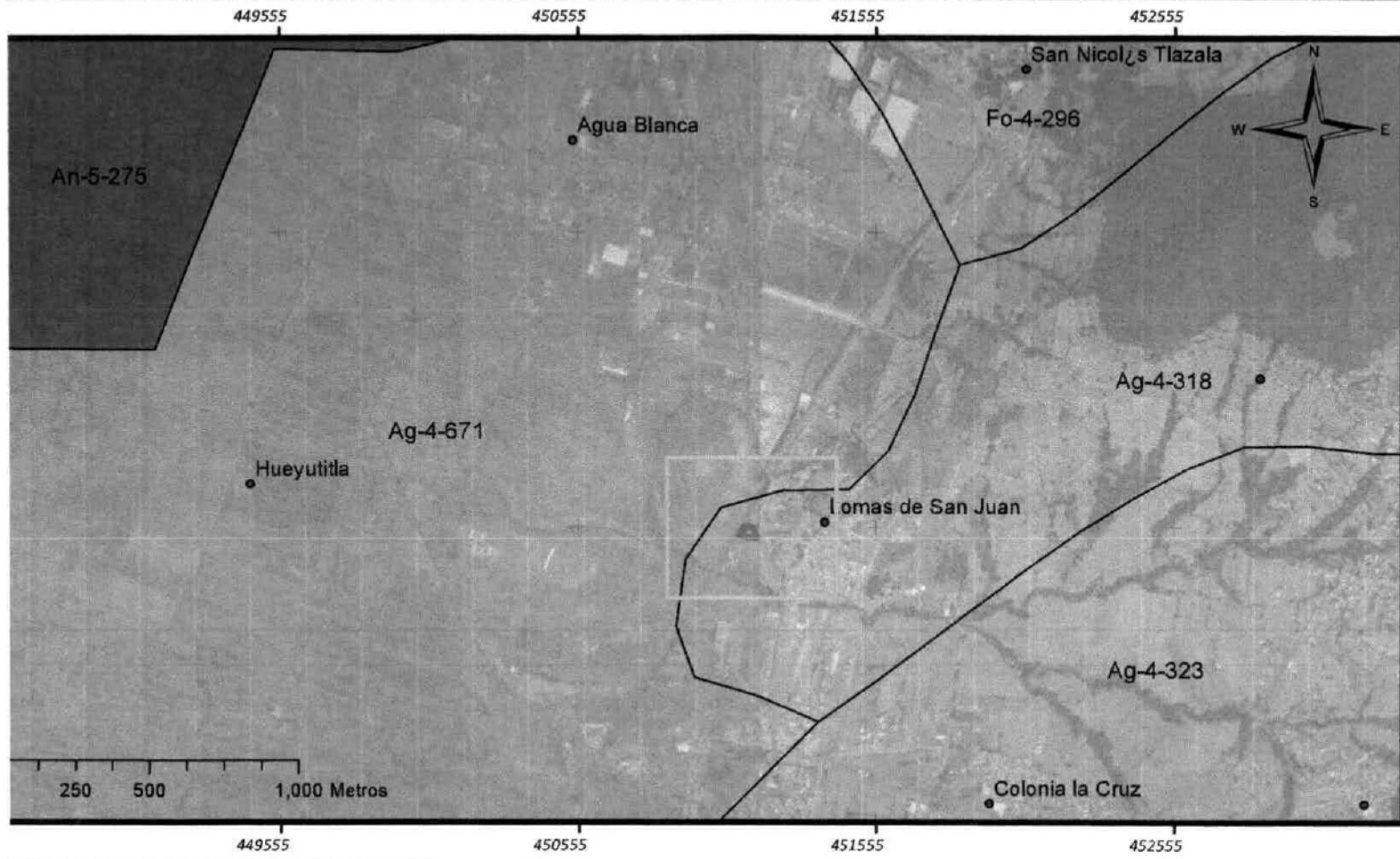
2122988

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

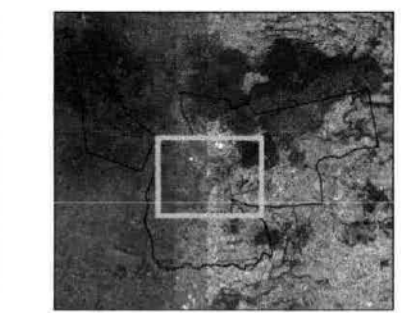
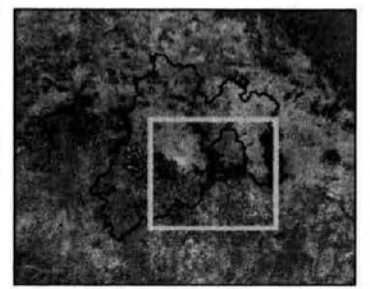
|                        |             |
|------------------------|-------------|
| PAIS                   | MÉXICO      |
| MUNICIPIO              | CAPULHUAC   |
| SISTEMA DE COORDENADAS | WGS84 Z14QN |
| PROYECTO               | BING MAPS   |
| TOPOGRAFIA BASE        | INEGI       |
| SOFTWARE SIG           | ARCGIS10.3  |

ESTACION DE SERVICIO  
"CAPULHUAC"

VISTA GENERAL



**UBICACIÓN ESTATAL**



**UBICACIÓN MUNICIPAL**

**SIMBOLOGÍA**

-  ESTACION DE SERVICIO
-  APROVECHAMIENTO
-  CONSERVACIÓN
-  PROTECCIÓN
-  RESTAURACIÓN

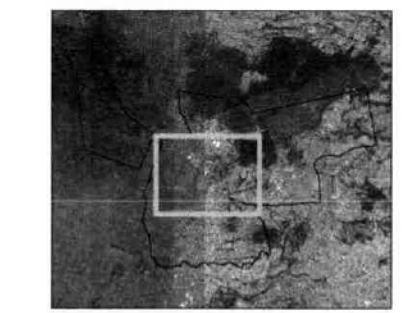
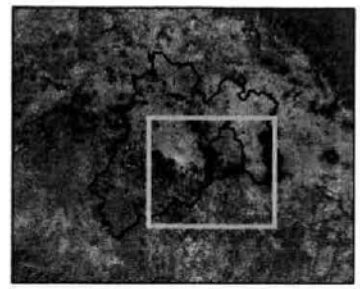
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS |             |
|---------------------------|-------------|
| PAÍS                      | MÉXICO      |
| ESTADO                    | CAPULHUAC   |
| SISTEMA DE COORDENADAS    | WGS84 Z14QN |
| PROYECCIÓN                | BING MAPS   |
| TOPOGRAFIA BASE           | INEGI       |
| SOFTWARE SIG              | ARCGIS10.3  |

ESTACION DE SERVICIO  
"CAPULHUAC"

POETEM









**UBICACIÓN ESTATAL**



**UBICACIÓN MUNICIPAL**

**SIMBOLOGÍA**

-  ESTACION DE SERVICIO
-  Area Deportiva
-  Bosque de Encino
-  Zona Agricola
-  Zona Rural
-  Zona Urbana

| ESPECIFICACIONES TECNICAS |             |
|---------------------------|-------------|
| PAIS                      | MÉXICO      |
| MUNICIPIO                 | CAPULHUAC   |
| SISTEMA DE COORDENADAS    | WGS84 Z14QN |
| PROYECTO                  | BING MAPS   |
| TOPOGRAFIA BASE           | INEGI       |
| SOFTWARE SIG              | ARCGIS10.3  |

**ESTACION DE SERVICIO  
"CAPULHUAC"**

**SISTEMA AMBIENTAL**

