

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

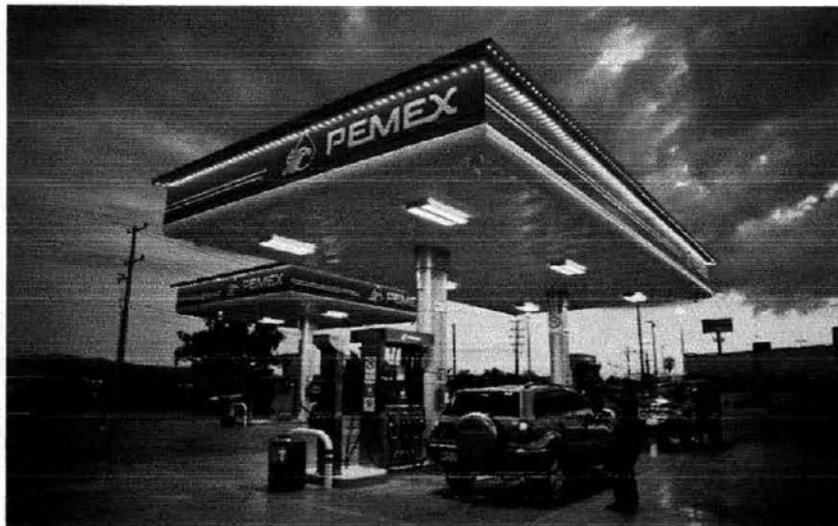
**Referente a la ampliación y operación de una
Estación de Servicio Tipo Carretera**

San Martín Cuautlalpan No. 11849

Promovente:

ORIGAS, S.A. de C.V.

A ubicarse en Carretera Chalco a San Martín Cuautlalpan S/N,
Paraje "La Fábrica II", San Gregorio Cuautzingo,
Municipio de Chalco, Estado de México.



ÍNDICE

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.....	5
I.1.4	Presentación de la documentación legal:.....	5
I.2	Promovente.	6
I.2.1	Nombre o razón social.	6
I.2.2	Registro federal de contribuyentes del promovente.	6
I.2.3	Nombre y cargo del representante legal.	6
I.2.4	Dirección del promovente o de su representante legal 2.....	6
I.3	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	6
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
II.1	Información general del proyecto.....	7
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	7
II.1.2	Selección del sitio.	11
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización.	12
II.1.4	Inversión requerida.....	14
II.1.5	Dimensiones del proyecto.....	15
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias Se recomienda describir el uso actual del suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:.....	15
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	16
II.2	Características particulares del proyecto.	16
II.2.1	Programa general de trabajo.	16
II.2.2	Preparación del sitio.	16
II.2.3	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	17
II.2.4	Etapas de construcción.....	17
II.2.5	Etapas de operación y mantenimiento.	18
II.2.6	Etapas de abandono del sitio.....	22
II.2.7	Utilización de explosivos.	23
II.2.8	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .	23
II.2.9	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	25

III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	26
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	37
IV.1	Delimitación del área de estudio.....	37
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	39
IV.2.1	Aspectos abióticos.....	40
IV.2.2	Aspectos bióticos.....	49
IV.2.3	Paisaje.....	52
IV.2.4	Medio socioeconómico.....	58
IV.2.5	Diagnóstico ambiental.....	63
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	66
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	66
V.1.1	Indicadores de impacto.....	70
V.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto.....	70
V.1.3	Criterios y metodologías de evaluación.....	72
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	89
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	89
VI.2	Impactos residuales.....	97
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	98
VII.1	Pronósticos del escenario.....	98
VII.2	Programa de Vigilancia Ambiental.....	99
VII.3	Conclusiones.....	100
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	101
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ejemplo de confinamiento de tanques de almacenamiento.....	8
Figura 2 Vías de acceso al Sitio de proyecto.....	13
Figura 3 Vértices en sistema UTM ITRF92 de la poligonal que integra la estación de servicio para el desarrollo de las actividades proyectadas.	14
Figura 4 Estado actual del predio.....	15
Figura 5 Diagrama de flujo mecánico de la estación de servicio.	22
Figura 6 Localización de las obras de aplicación y remodelación de la estación de servicio respecto al MOET, 2006.	27
Figura 7 Clasificación de la UGARE II respecto al sitio de obras.	34
Figura 8 Ubicación del sitio de obras respecto al Ordenamiento Ecológico Local de Chalco, 2010.	35
Figura 9 Unidad Ecológica Ag – 4-241 respecto al AE y Sitio de proyecto.	39
Figura 10 Efectos de la caída de material volcánico, por el riesgo de erupción del volcán Popocatepetl respecto al AE y Sitio de proyecto.....	45
Figura 11 Condiciones urbanas y en proceso de urbanización del paraje La Fábrica II, San Gregorio Cuautzingo Estado de México respecto AE - Sitio de proyecto.....	52
Figura 12 Distribución de la población por grupos quinquenales de edad, Municipio de Chalco 2000 – 2010.....	59
Figura 13 Distribución de la PEA por sectores, Municipio de Chalco 1990 – 2010.	61
Figura 14 Escenario ambiental actual.	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Programa de obra para ejecución de los trabajos de remodelación, ampliación y construcción de la Estación de Servicio.....	5
Tabla 2 Cuadro de áreas.....	15
Tabla 3. Servicios requeridos disponibles.....	16
Tabla 4 Programa de obra para ejecución de los trabajos de remodelación, ampliación y construcción.....	16
Tabla 5 Criterios aplicables en el sitio del proyecto.	28
Tabla 6 Criterio de ordenamiento para la UGA 24 respecto al sitio de proyecto.	35
Tabla 7 Cuadro de áreas.....	37
Tabla 8 Unidades morfogénicas del AE en el cual se sitúa el terreno en evaluación y obras asociadas.	41
Tabla 9 Disponibilidad media anual del agua subterránea DCLI Región Hidrológico-Administrativa "Aguas Del Valle De México".....	49
Tabla 10 Fauna identificada en el medio circundante a la estación de servicio en evaluación.	50
Tabla 11 Inventario de recursos visuales en el Sitio de proyecto y sus inmediaciones.	53
Tabla 12 Atributos destacados del paisaje en el sitio de proyecto y su entorno inmediato (500 m).....	55
Tabla 13 Factores evaluados en la determinación de la fragilidad visual.....	57
Tabla 14 Condición de los elementos del escenario actual y proyección en el escenario modificado.....	64
Tabla 15 Listado Simple No. 1.....	67
Tabla 16 Listado Simple No. 2.....	67
Tabla 17 Matriz de identificación y evaluación de impactos.....	69
Tabla 18 Componentes o factores ambientales.	70
Tabla 19 Resumen de Identificación y Evaluación de Impactos.	87

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

I.1 PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto.

**Ampliación y operación de una Estación de Servicio Tipo Carretera
San Martín Cuautlalpan No. 11849.**

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Calle.- Carretera Chalco – San Martín Cuautlalpan S/N, Paraje “La Fábrica II”.

Número. – S/N.

Localidad.- San Gregorio Cuautzingo.

Municipio.- Chalco, Estado de México.

Código postal.- 56640

Teléfono.- 30 91 81 34.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

• Duración total (incluye todas las etapas).

El tiempo estimado para realizar las actividades de ampliación y remodelación de la estación de servicio será de 18 semanas (4.5 meses aproximadamente) conforme se obtengan los permisos necesarios para el inicio de obra y al cronograma de trabajo mostrado a continuación:

**Tabla 1
Programa de obra para ejecución de los trabajos de remodelación, ampliación y construcción de la Estación de Servicio.**

CONCEPTO	SEMANA																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PRELIMINARES																		
TERRACERÍAS																		
OBRA CIVIL																		
ORIENTACIONES																		
ALBANILERÍA DE EDIFICIOS																		
CONTENEDOR DE TANQUE																		
ISLAS																		
INSTALACIÓN MECÁNICA																		
INSTALACIÓN DE TANQUE																		
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y EQUIPO																		
RECUPERACIÓN DE VAPORES																		
INSTALACIÓN HIDROSANITARIAS																		
DRENAJES Y TRAMPA DE COMBUSTIBLES																		
CISTERNA Y RED DE AGUA POTABLE																		
INSTALACIÓN AGUA Y AIRE																		
INSTALACIÓN ELÉCTRICA																		
FUERZA																		
ILUMINACIÓN																		
PAVIMENTOS																		
PISCIS																		
BANQUETAS																		
ACABADOS																		
RECUBRIMIENTOS																		
HERRERÍA Y CANCELERÍA																		
EQUIPAMIENTO																		
INSTALACION DE DISPENSARIOS																		
INSTALACION DE EQUIPOS																		
SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL																		
LIMPIEZAS																		

NOTA: Los tiempos expresados en el cronograma, son ideales y no contemplan la presencia de eventos extraordinarios que motiven la detención o prórroga de los trabajos, tales como descomposturas de equipos o condiciones meteorológicas adversas, no obstante, los cambios pueden sucederse en la consecuencia de etapas, no siendo significativos los tiempos en el lapso total contemplado.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

En el **Anexo I** se presenta la **Documentación legal** del proyecto.



I.2 PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

El promovente de la obra a desarrollar se denomina:

Origas S.A. de C.V.

La empresa se encuentra legalmente constituida de acuerdo a la Escritura Pública 5,300, Vol. No. 85, realizada ante el Notario No. 126 del Estado de México; de fecha 20 de mayo de 2008.

(Anexo I, Documento No. 1).

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.

El RFC de la empresa promovente es el siguiente: ORI0805206Y2.

(Anexo I, Documento No. 2).

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

El representante legal de la empresa, para efectos del presente estudio es el C. Alfonso Leobardo Hernández Alavéz, mismo que cuenta con poder general para pleitos y cobranzas y actos de administración, a través del instrumento público No. 25,173, Volumen No. 436 otorgado por la empresa promovente, el día 7 de marzo de 2016.

(Anexo I, Documento No.3).

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 2.

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

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1 Nombre o Razón Social.

El responsable de la elaboración del manifiesto es:

CORPORATIVO ADFERI CONSULTORES AMBIENTALES, S.A. DE C.V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

La clave de registro Federal de Contribuyentes del responsable de la elaboración del manifiesto es el siguiente: **CAC9402147F4**

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Responsable del Proyecto: Arq. Martha Zamora Montiel con Cedula Profesional No. 7970828

Responsable de la elaboración: Geóg. Julio Cesar Martínez Cuapio con cedula Profesional No. en trámite

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

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



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El objeto de la remodelación es fortalecer la comercialización de Gasolinas Magna, Premium y combustible Diesel, suministrados por PEMEX-REFINACIÓN, además de la venta de aceites lubricantes y otros servicios complementarios en atención a la población de los asentamientos humanos circundantes y de los que se encuentren en tránsito.

La obra de adecuación se desplantará dentro de la superficie donde actualmente opera la estación de servicio, la superficie total de desplante corresponde a 1,337.88 m², contará con la instalación de un módulo más, que en conjunto dará seis módulos de abastecimiento de combustible, todos ellos en total apego a las especificaciones técnicas establecidas por PEMEX y a la normatividad actualmente aplicable.

Es importante reiterar que la estación de servicio ha sido diseñada con base a las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, publicadas por Pemex, además de cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, Construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina. Las áreas operativas con las que cuenta y de las que se integran una vez terminadas se mencionan a continuación:

❖ Áreas operativas.

Zona de despacho de gasolina y diesel.

Actualmente se tienen cinco módulos o islas para el despacho, destinadas para el suministro de combustible, estructuras suficientes para el expendio simultáneo a dos unidades cada una, es decir, se cuenta con 10 posiciones totales de carga de combustibles. Cada isla cuenta con sus correspondientes surtidores de agua y aire.

Cuatro dispensarios están dispuestos para el despacho exclusivo de Gasolina (Magna y Premium), y el restante se utiliza sólo para Diesel.

Precisamente la ampliación del área de expendio de combustibles, se trata de la instalación de dos dispensarios adicionales para que permitirán el abasto tanto de Gasolina como de Diesel, localizados al costado Este de la zona de despacho de gasolinas.

Las islas de despacho están protegidas por una techumbre asentada sobre cimientos de concreto armado, fabricada con columnas de acero y vigas del mismo material, cubierta con lámina metálica sobre perfiles tipo canal. Tiene un plafond de tableta en lámina esmaltada color blanco, así como un faldón perimetral de lona ahulada traslúcida con los colores y especificaciones de PEMEX, sobre un gabinete de aluminio con iluminación integral del anuncio.

Zona de almacenamiento.

La zona de almacenamiento de combustibles se ubica en el lindero Este del predio. Actualmente, se tienen en operación dos tanques subterráneos, uno para almacenar 80,000 L de Gasolina Magna y otro bipartido para 40,000 L de Gasolina Premium y 60,000 L de Diesel.

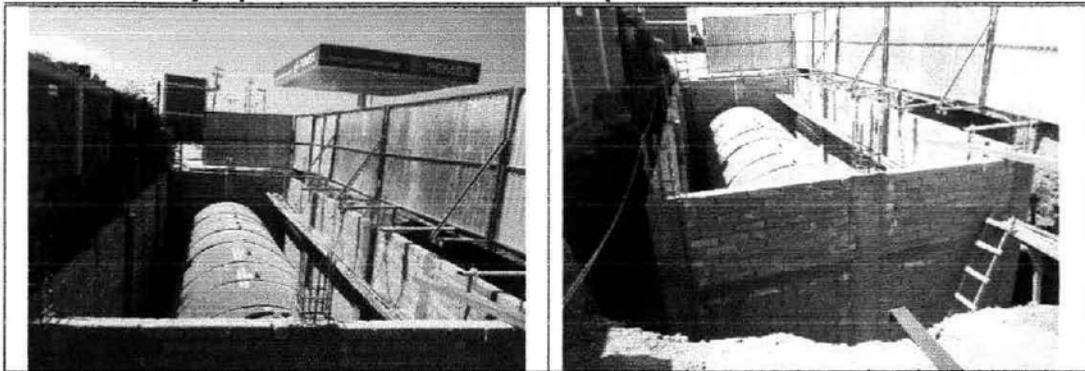
La ampliación de la capacidad de almacenamiento de combustibles, se realizará a través de la instalación de un tercer tanque de almacenamiento, igualmente tipo subterráneo, con capacidad de 120,000 L.



De tal forma, se modificará la disposición de combustibles en los tanques, quedando de la siguiente manera: El nuevo tanque de 120,000 L será dispuesto para Gasolina Magna, el tanque de 80,000 L quedará para Gasolina Premium y el tanque bipartido de 100,000 L se utilizará exclusivamente para Diesel.

La segunda zona de almacenamiento, estará dispuesta debajo de los dispensarios de despacho exclusivo de Diesel, alojando un tanque de 100,000 L para dicho combustible.

Figura 1
Ejemplo de confinamiento de tanques de almacenamiento.



Los recipientes de almacenamiento son metálicos, contruidos con doble pared y espacio anular (tanque primario de placa de acero fabricado bajo la Norma UL - 58 y el secundario de resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio fabricado bajo la Norma UL-1746), monitoreados con sensores para derrame de líquidos.

Los recipientes de almacenamiento se encuentran enterrados entre muros de concreto, mismos que forman una tercera pared de protección contra derrames, de acuerdo con las especificaciones que al respecto establece PEMEX.

Los recipientes cuentan con sistema de venteo, el cual se compone de un tubo de acero al carbón, funcionando permanentemente con sus respectivas válvulas de presión-vacío para controlar las emisiones a la atmósfera. Este mismo dispositivo de seguridad será instalado en el nuevo tanque de Gasolina Magna de 120,000 L de capacidad.

Además, se cuenta un sistema de recuperación de vapores en sus dos fases para minimizar la emisión de hidrocarburos, mientras sea despachado el combustible respectivo y se realizan las maniobras de descarga de los autos-tanque. Este sistema se ampliará para dar servicio al nuevo tanque de Gasolina Magna y los dispensarios adicionales.

Zona de servicios

En la esquina Noreste de la estación de servicio, se cuenta con una edificación que ha sido ampliada para quedar en dos niveles, alojando los siguientes servicios del establecimiento:

- ≈ Oficinas principal
- ≈ Oficina administrativa
- ≈ Oficina de facturación (caja y valores)
- ≈ Bóveda
- ≈ Cuarto eléctrico
- ≈ Cuarto de máquinas
- ≈ Cuarto de limpios
- ≈ Archivo
- ≈ Bodega
- ≈ Vestidor y baño de empleados
- ≈ Sanitarios para el público

Locales comerciales.

En la esquina Noroeste del inmueble se tiene la tienda de conveniencia y un local comercial, ambos en un solo nivel; mientras tanto, en el costado Sureste, se tiene una edificación en dos niveles, alojando cuatro locales comerciales, estando tres de ellos en la planta baja y otro ocupando el nivel superior.

Zona de circulación.

La zona de circulación interna de la estación de servicio está construida con piso de concreto armado $F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. De igual manera, las zonas de almacenamiento y posiciones de despacho de combustible, se tiene piso de concreto armado $F'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, estando dotadas de pendientes para el escurrimiento respectivo hacia las rejillas de desagüe.

Elementos complementarios.

La estación de servicio cuenta con los siguientes elementos que complementan la funcionalidad e imagen de la misma:

- 1 Trampa de combustible, complementada por una red de registros separadores de grasas, que desaloja a los pozos de absorción.
- Cisterna de agua potable, para servicio a dispensarios y sanitarios de la estación de servicio.
- Fosa séptica.
- Transformador.
- Área jardinada.

Criterios de diseño de la instalación.

El diseño de la estación de servicio se ajusta a lo establecido en las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio (Versión 2006), así como la NOM-EM-001-ASEA-2015. Con ello se garantiza que, se observan los aspectos esenciales para que opere dentro de los estándares de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.

Conforme lo antes mencionado, se han definido los requerimientos para el diseño de la Estación de Servicio, incluyendo lo siguiente:

Los materiales empleados para los diferentes elementos que se utilizan, los cuales están de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales y reglamentos de construcción de la entidad. La obra considerada en los planos del proyecto básico de construcción conserva siempre lo establecido en estas Especificaciones Técnicas.

Los tipos de tanques de almacenamiento que se utilizan, sus características de diseño e instalación, así como los materiales empleados para proteger las instalaciones de posibles fugas de combustibles y contaminación



de subsuelo y mantos freáticos, apegándose a las indicaciones de códigos internacionales. Los tanques de almacenamiento de combustible son cilíndricos horizontales de doble contención, colocándose subterráneos.

Los sistemas para el almacenamiento y suministro de aire y agua en la Estación de Servicio.

Las tuberías utilizadas, sus materiales, dimensiones y procedimientos de colocación. Las tuberías se utilizan para la conducción de combustibles, recuperación de vapores, venteos, aguas residuales, aceitosas, pluviales y sistema de suministro de agua y aire comprimido desde las áreas de almacenamiento a la zona de despacho o de servicios. También se proponen técnicas para su instalación y tendido; materiales y dimensiones; procedimientos de colocación y conexión; así como los elementos de seguridad indicados en las Normas Oficiales Mexicanas y códigos internacionales en la materia.

La tubería para la conducción de producto (Gasolinas, Diesel), puede ser rígida o flexible, y cumplen con el criterio de doble contención, para lo que se utiliza tubería de pared doble con espacio anular (intersticial) para contener posibles fugas del producto conducido en la tubería primaria.

Se definen las áreas clasificadas como peligrosas en la Estación de Servicio y se determinan los lugares en donde se ubican dentro del establecimiento en los que se almacenan y manejan líquidos volátiles e inflamables.

La clasificación de las áreas peligrosas, permite determinar el tipo de instalaciones eléctricas para disminuir los riesgos en la operación de la Estación de Servicio.

Las características que deben tener las instalaciones para el suministro eléctrico y de señal de control dentro de la Estación de Servicio, así como su colocación de acuerdo a la ubicación de las áreas clasificadas como peligrosas y se fundamenta en lo señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, que establece las características técnicas para las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica en las Estaciones de Servicio.

Las instalaciones eléctricas se clasifican por el tipo de instalación, es decir, instalaciones para los sistemas de alimentación a equipos eléctricos, para los sistemas de iluminación, para el sistema de tierras, así como los procedimientos para realizar las pruebas de operación de las instalaciones.

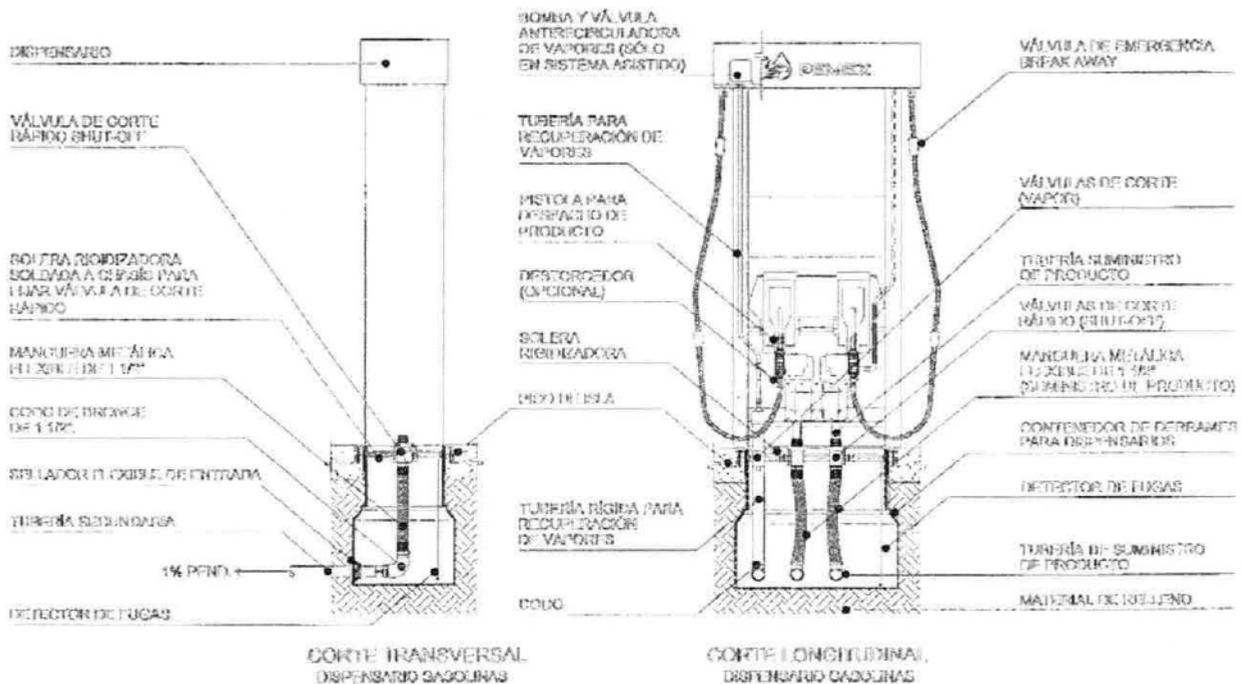
Se considera las estructuras, soportes y demás componentes que deben ser utilizados para incorporar los elementos de la Imagen de la Franquicia Pemex en las Estaciones de Servicio, así como los procedimientos y materiales requeridos para su construcción. Incorpora las estructuras de los elementos de la imagen, así como los procedimientos y materiales requeridos para su construcción e instalación. Los elementos de la Imagen aplicable a cada estructura y sus características dimensionales y de composición.

Maquinaria y equipo.

Para la medición y venta de combustibles se utilizan dispensarios electrónicos convencionales. Estos equipos cuentan con un sistema mecánico y eléctrico de alta seguridad, constituido por los siguientes elementos:



1. Válvula de esfera de bloqueo,
2. Perforaciones para alimentación eléctrica y monitoreo (Bulkhead),
3. Tubería para la recuperación de vapores,
4. Tubería primaria *Enviroflex*,
5. Válvula Shut Off, sujeta a contenedor y a nivel,
6. Contenedor,
7. Caja a prueba de explosión,
8. Sello EYS, para alimentación eléctrica,
9. Sensor detector de líquidos,
10. Válvula Break- Away.



Los dispensarios se ajustan a los requerimientos de funcionalidad, operación y seguridad establecidos en las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio emitidas por PEMEX.

Para un mayor detalle, en el **Anexo II, Documentos Técnicos**, se integra el conjunto de memorias técnicas Arquitectónica, Hidráulica, Eléctrica y Mecánica; además de los **Planos del Proyecto en el Anexo IV**.

II.1.2 Selección del sitio.

Los criterios de selección del sitio son los siguientes:

- Ampliación del servicio para una mejor atención al cliente
- Ubicación urbanizada, lo cual no provocará impactos ambientales de relevancia en otras áreas
- Disponibilidad de servicios e instalaciones para su correcta operación

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

El predio del proyecto se localiza en la siguiente dirección:

Calle.- Carretera Chalco – San Martín Cuautlalpan S/N, Paraje “La Fábrica II”.

Número. – S/N.

Localidad.- San Gregorio Cuautzingo.

Municipio.- Chalco, Estado de México.

Código postal.- 56640

Teléfono.- 30 91 81 34.

La dirección del predio queda establecida conforme a la **Constancia de Alineamiento** emitida por la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal, Folio LC-028/2010 y la Licencia de Uso de Suelo No. L.U.S.-091/2012.

(Anexo I, Documento No.6) y (Anexo I, Documento No.8)

❖ **Croquis de localización y vías de acceso**

Se hace mención que al terreno se da acceso de tres maneras posibles, descritas en los siguientes párrafos:

1.- Acceso por la carretera Federal Cuautla – México, después por la desviación hacia San Gregorio Cuautzingo hasta la intersección que conduce a la localidad de San Martín Cuautlalpan, en el entronque es donde se localiza en predio donde se realizarán las actividades de ampliación y remodelación de la estación de servicio en mención.

2.- Existe otro acceso por medio de la traza urbana que integra la localidad San Gregorio Cuautzingo que también comunica con el entronque que proviene de la carretera federal Cuautla – México y con dirección a la localidad de San Martín Cuautlalpan, lugar donde se sitúa la superficie y obras motivo de evaluación.

3.- Finalmente, a través de la vialidad que da acceso y salida al Conjunto Habitacional Héroes de Chalco y justo en el entronque mencionado se localiza el predio en donde se pretenden las obras en evaluación, lo antes descrito se muestra en la siguiente figura:

Figura 2
Vías de acceso al Sitio de proyecto.



Fuente: Google Earth, 2016.

A. Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas geográficas y/o UTM de cada vértice, tomando en consideración los siguientes casos, según corresponda:

- **Plano topográfico actualizado, con la poligonal y colindancias del sitio donde será desarrollado el proyecto.**

El plano topográfico se incluye al presente estudio en el **Anexo IV, Planos del Proyecto.**

a) Para proyectos puntuales o que se localizarán en un predio (pozos, estaciones de recolección, compresión, baterías de separación, complejos procesadores de hidrocarburos, plantas de almacenamiento de gas), señalar el punto de latitud y longitud, y/o las coordenadas X y Y en caso de que éstas se presenten en UTM.

En la siguiente imagen se muestran los vértices de la poligonal del terreno en donde se realizarán las actividades proyectadas, la cual se ubica a una elevación de 2254 m.s.n.m.:



Figura 3

Vértices en sistema UTM ITRF92 de la poligonal que integra la estación de servicio para el desarrollo de las actividades proyectadas.



Fuente: Promoviente a partir de Google Earth.

B. Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

En el **Anexo IV** se incluyen los planos del proyecto, en los que se representan las superficies descritas y avaladas por la Dirección de Comercialización, Subdirección de Combustible de Transporte, Gerencia de Estaciones de Servicio, PEMEX con No. de Expediente REF633006373024E07050017012012, DGTRI-DC-SCT-GES-JGFM-3-1283-2016. E11849, Pemex.

ii.1.4 Inversión requerida

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto. Las actividades de ampliación y remodelación de la estación de servicio tendrán una inversión estimada en \$1,800.00 (Un millón ochocientos mil pesos 00/100 M.N.).

b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva Actualmente la Estación de Servicio se encuentra en operación, a excepción de las áreas correspondientes a la ampliación, por lo que una vez que se regularice, se irá recuperando la inversión paulatinamente.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Respecto al monto destinado a la instrumentación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de las alteraciones o afectaciones al ambiente se considera el 5%, por lo que a razón son \$75,000.00 (setenta y cinco mil pesos 00/00 M.N.)



II.1.5 Dimensiones del proyecto

Las características de las áreas a desplantar en el proyecto de remodelación en evaluación, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2
Cuadro de áreas.

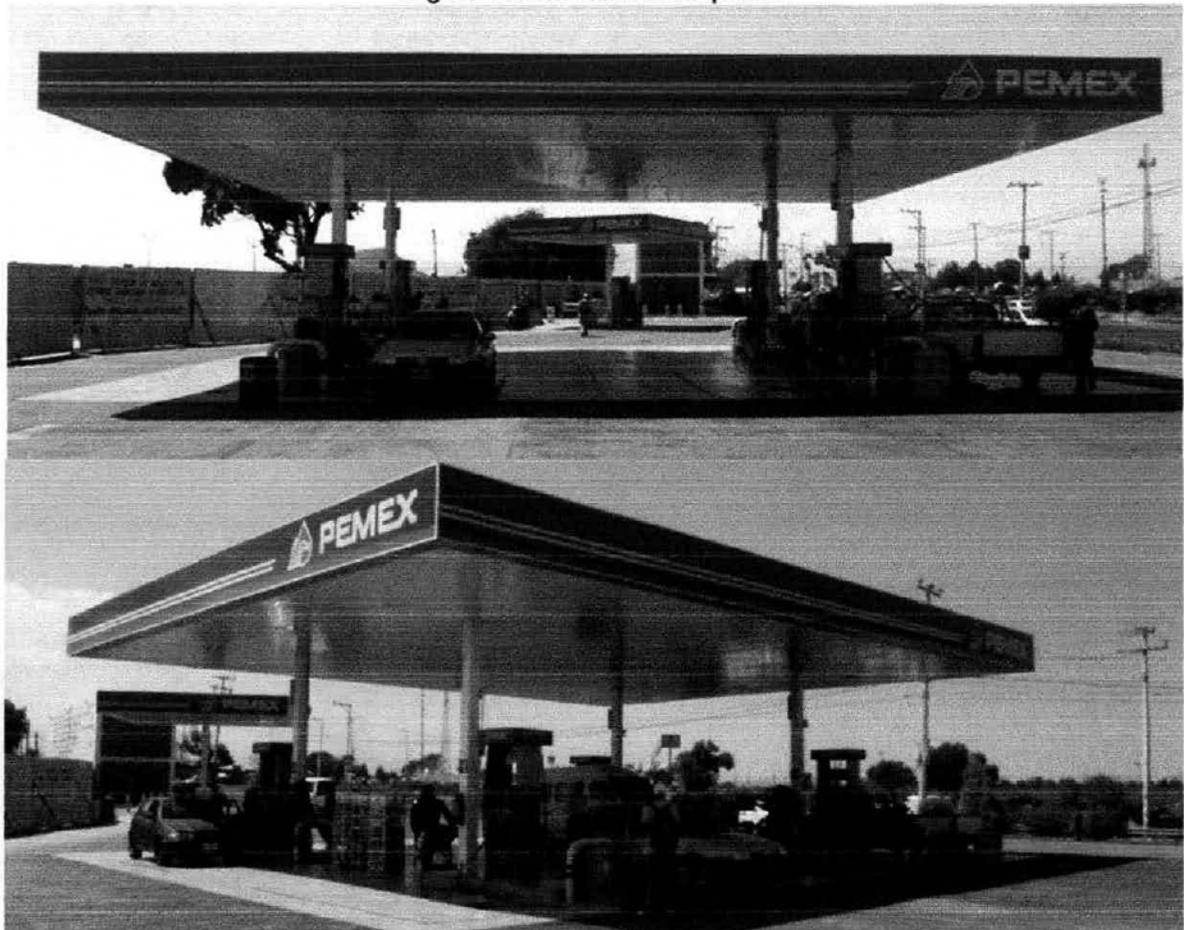
Concepto	m ²	%
Superficie total del terreno	3,834.29	100
Total de construcción	1,337.88	34.89
Total de desplante	885.34	23.09
Área libre	2,776.53	72.41

Superficie
↓

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias Se recomienda describir el uso actual del suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

Actualmente el predio tiene uso comercial, ya que dentro del predio se encuentra en funcionamiento una estación de servicio para la venta de combustibles (gasolina magna, Premium y Diesel) al menudeo, además de la venta de aceites lubricantes y otros servicios complementarios.

Figura 4 Estado actual del predio



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

El predio donde se planea implementar el proyecto cuenta con los siguientes servicios básicos:

Tabla 3. Servicios requeridos disponibles

Servicio	Descripción
Vías de acceso	El acceso principal al predio ya sea a pie o en automóvil es por la Avenida Naciones, la cual es una vialidad principal de uso local y regional.
Energía eléctrica	El predio actualmente cuenta con la conexión a la acometida para el servicio de energía eléctrica. El suministro de energía eléctrica es proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
Agua y Drenaje	El predio cuenta actualmente con servicio de agua potable, el cual es suministrado por la red municipal. En cuanto al drenaje, actualmente está conectado al servicio municipal.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

II.2.1 Programa general de trabajo.

El tiempo estimado para realizar las actividades de ampliación y remodelación de la estación de servicio será de 18 semanas (4.5 meses aproximadamente) conforme se obtengan los permisos necesarios para el inicio de obra y al cronograma de trabajo mostrado a continuación:

Tabla 4

Programa de obra para ejecución de los trabajos de remodelación, ampliación y construcción.

CONCEPTO	SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PRELIMINARES																			
TERRACERÍAS																			
OBRA CIVIL																			
CIMENTACIONES																			
ALBANILERÍA DE EDIFICIOS																			
CONTENEDOR DE TANQUE																			
ISLAS																			
INSTALACIÓN MECÁNICA																			
INSTALACIÓN DE TANQUE																			
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y EQUIPO																			
RECUPERACIÓN DE VAPORES																			
INSTALACIÓN HIDROSANITARIAS																			
DRENAJES Y TRAMPA DE COMBUSTIBLES																			
CISTERNA Y RED DE AGUA POTABLE																			
INSTALACION AGUA Y AIRE																			
INSTALACIÓN ELÉCTRICA																			
FUERZA																			
ILUMINACIÓN																			
PAVIMENTOS																			
RESOS																			
BANQUETAS																			
ACABADOS																			
RECUBRIMIENTOS																			
HERRERÍA Y CANCELERÍA																			
EQUIPAMIENTO																			
INSTALACION DE DISPENSARIOS																			
INSTALACION DE EQUIPOS																			
SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL																			
LIMPIEZAS																			

NOTA: Los tiempos expresados en el cronograma, son ideales y no contemplan la presencia de eventos extraordinarios que motiven la detención o prórroga de los trabajos, tales como descomposturas de equipos o condiciones meteorológicas adversas, no obstante, los cambios pueden sucederse en la consecuencia de etapas, no siendo significativos los tiempos en el lapso total contemplado.

II.2.2 Preparación del sitio.

Los trabajos que se realizarán para la preparación del terreno serán básicamente el despalme de la vegetación (herbáceas y pasto) que potencialmente interfiere con el desplante del proyecto, en particular el desmantelamiento de baños y retiro de una plancha de concreto.

Es importante hacer mención que el material producto del desmantelamiento será dispuesto en sitios autorizados por las autoridades municipales o estatales; asimismo, el material herbáceo y orgánico producto del desplante, serán dispuestos en sitios autorizados. A continuación se describe brevemente cada uno:



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

Para ninguna de las etapas del proyecto se considera la implementación de obras provisionales, ya que debido a las dimensiones de proyecto, no será necesario el almacenamiento de grandes cantidades de materiales, además de que al llevarse a cabo las actividades dentro del predio, ya se cuentan con los servicios sanitarios y básicos para el correcto desarrollo de las obras.

II.2.4 Etapa de construcción.

- Excavación.

La excavación se requerirá para la posterior cimentación de área de un tanque subterráneo y sus correspondientes tuberías, además de las estructuras de despacho de combustibles. La mayor proporción de suelo que será removido durante la construcción de la base del tanque de almacenamiento de combustible, ya que éste tendrá que situarse a una profundidad de 5.0 m.

De esa manera, la excavación generará un impacto adverso poco significativo a nivel local sobre las características prevalecientes del aire, debido al desprendimiento de polvo que puede alterar, a su vez, la salud (pública) de habitantes, transeúntes y trabajadores a nivel local, motivando alteraciones menores en su sistema respiratorio y problemas oculares leves. El impacto en ambos factores será temporal y mitigable.

Durante las excavaciones será necesario retirar cierto volumen de tierra, lo cual implica un impacto adverso altamente significativo a nivel puntual en relación con la pérdida del recurso edáfico (material alterado). Para la realización de esta actividad, así como el resto de las ejecutadas en la etapa de construcción (a excepción del manejo y disposición de residuos), se requerirá la contratación de personal especializado y no especializado, preferentemente residentes del mismo municipio, por lo que, se considera un impacto conjunto de carácter benéfico, poco significativo y temporal en el rubro de generación de empleos.

- Construcción de obra negra.

Se tendrá una afectación en la calidad del aire del medio local, por fugas de partículas sólidas, a partir del manejo de los materiales de construcción, además, habrá una alteración en los niveles habituales en la intensidad de ruido, ocasionadas por emisiones sonoras durante la ejecución de actividades potencialmente ruidosas, considerándose así, para ambos factores un impacto adverso poco significativo temporal, a nivel puntual y mitigable.

La construcción de obra negra será motivo de una disminución parcial del área de captación de aguas pluviales, provocando con ello una reducción proporcional del volumen de recarga del nivel freático, considerándose un impacto adverso poco significativo a nivel puntual sobre el factor agua subterránea.

La construcción de la obra negra generará un impacto adverso poco significativo a nivel local sobre el paisaje, debido a que la presencia de la obra civil afectará la constante visual de la zona, presentando una afectación estética. El impacto será temporal y mitigable.

La construcción representará el requerimiento de determinados volúmenes de materiales de construcción, trayendo beneficios económicos directos a los comercios locales y regionales en donde serán adquiridos, planteándose como un impacto moderadamente benéfico en la economía local y poco significativo por la generación de empleos. Ambos se consideran de duración temporal.

El traslado de los materiales desde las casas proveedoras de materiales hasta el sitio de la obra, implicará el incremento del tráfico de vehículos pesados a través de toda la ruta preestablecida para ello. Dicha actividad generará impacto adverso poco significativo a nivel puntual, temporal y mitigable sobre la vialidad y el transporte de la zona.



II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Durante la operación se llevan a cabo procedimientos cotidianos, sistemáticos y periódicos, con la finalidad de superar la calidad, eficiencia y seguridad de los servicios que se proporcionan.

La secuencia de actividades y requerimientos de seguridad, se cumple desde la descarga de productos inflamables y combustibles en la Estación de Servicio, en la que serán responsables tanto el chofer del autotanque como el personal de la estación, involucrados en la recepción y descarga de productos del autotanque a tanques de almacenamiento.

Las características más relevantes de dichos procedimientos, se presentan a continuación, en forma secuencial:

Arribo del autotanque.

El encargado de la estación de servicio atiende de inmediato al chofer del autotanque para no causar demoras en la descarga. Únicamente en el caso de que otro autotanque se encuentre descargando producto y no permita su descarga, el chofer esperará a que dicho autotanque termine su operación y se retire.

Si llegasen a la vez dos autotanques, éstos no deben ser descargados simultáneamente, para garantizar que ambas operaciones se llevan a cabo independientemente y en forma segura.

Una vez posicionado el autotanque, el Chofer apaga el motor de la unidad, corta corriente, accionar el freno de estacionamiento dejando la palanca de velocidad en "neutral", retirando la llave del interruptor y colocándola en la parte externa de la caja de válvulas.

Cumplido lo anterior, el Chofer baja de la cabina verificando que no existan condiciones en su entorno que puedan poner en riesgo la operación, conectar el autotanque a la tierra física ubicada en el costado del contenedor, colocar las calzas en las llantas para asegurar la inmovilidad del vehículo.

Para colocar las calzas, éstas se acercan con el pie teniendo cuidado de no exponer las partes del cuerpo, en tanto que para retirarlas se utiliza el cable o la cadena a la cual están sujetas.

El encargado coloca como mínimo 4 biombos con el texto: "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE" protegiendo cuando menos un área de 6.0 x 6.0 m, tomando como centro la bocatoma del tanque donde se descarga el producto.

El encargado coloca cuando menos dos extintores de 9 kg de polvo químico seco del tipo ABC, cercanos al área de descarga para poderlos accionar de inmediato en caso necesario.

Antes de iniciar el proceso de descarga de producto, el encargado corta el suministro de energía eléctrica a la bomba sumergible del tanque de almacenamiento al que se conecta el autotanque.

El Chofer presenta la nota de remisión del producto que se va a descargar.

El encargado comprueba que el sello (cola de ratón), colocado en la caja de válvulas, se encuentre íntegro antes de retirarlo y que coincida con el número asentado en la nota de remisión.

Durante la apertura de la tapa del domo del contenedor, el personal se coloca con la espalda a favor del viento, flexionando las rodillas y teniendo especial cuidado en no permitir la introducción de objetos extraños al interior del tanque contenedor, para evitar que puedan obstruirse las válvulas de descarga y/o de emergencia.



El encargado y el Chofer, conjuntamente, obtienen una muestra de producto a través de la válvula de descarga para verificar su color, así como la ausencia de turbiedad y/o agua.

El Chofer y el encargado verifican que el recipiente metálico que contiene la muestra del producto se encuentre debidamente aterrizado, para proceder de la siguiente manera:

Verificar que el autotanque se encuentre debidamente conectado a la tierra física.

Colocar el recipiente portátil metálico dentro de la caja de válvulas de descarga, de manera que exista contacto físico entre la boquilla de la válvula de descarga, el borde del recipiente metálico y el piso de la caja de válvulas del autotanque.

Proceder lentamente al llenado del recipiente de muestra, manteniendo en contacto durante este proceso al recipiente con la válvula de descarga y con el piso de la caja de válvulas.

Si la calidad del producto muestreado cumple con las especificaciones establecidas, el producto contenido en el recipiente de muestra se vierte al tanque de almacenamiento de la estación de servicio, antes de iniciar el proceso de descarga.

En caso de encontrarse alguna anomalía en el producto muestreado, el Encargado notifica de inmediato la irregularidad a la Terminal de Almacenamiento y Reparto que surtió el producto, la cual procede a la aplicación del procedimiento de devolución respectivo.

Descarga del producto.

Antes de iniciar el proceso de descarga del producto, el encargado coloca 4 biombos de seguridad, debiendo colocar en el área dos extintores de polvo químico seco en condiciones de operación y dentro de su período de vigencia.

El encargado de la estación de servicio proporciona la manguera para la recuperación de vapores y la correspondiente para la descarga, incluido el codo de descarga con mirilla.

El chofer conecta al autotanque la manguera para la recuperación de vapores, en tanto que el encargado conecta el otro extremo de dicha manguera al codo de descarga. El conjunto ya ensamblado, se fija en la boquilla de retorno de vapores del tanque de almacenamiento.

Una vez conectada la manguera de recuperación de vapores, se lleva a cabo la conexión de la manguera de descarga de producto inicialmente por el extremo de la boquilla del tanque de almacenamiento y posteriormente por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque. Al encargado le corresponde la conexión de la manguera a la boquilla del tanque de almacenamiento, en tanto que al chofer el acoplamiento al autotanque.

Después de que el encargado haya llevado a cabo la conexión del codo de descarga, el chofer procede a la apertura lenta de las válvulas de descarga y de emergencia, verificando cada 5 minutos el paso del producto por la mirilla del codo de descarga.

El chofer y el encargado permanecen en el sitio de descarga y vigilan toda la operación, sin apartarse de la bocatoma del tanque de almacenamiento.



El chofer no permanece por ningún motivo en la cabina del vehículo durante la operación de descarga del producto.

Si durante las operaciones de descarga de producto se presentara alguna emergencia, el chofer accionará de inmediato las válvulas de emergencia y de cierre de la descarga del autotanque.

El producto sólo se descarga en los tanques de almacenamiento de la estación de servicio. Queda estrictamente prohibida la descarga del producto sobrante en tambores de 200 L o en cualquier otro tipo de recipiente, como cubetas de metal o plástico.

Por ningún motivo se descargan de manera simultánea en dos o más tanques de almacenamiento con el mismo autotanque.

Comprobación de entrega total de producto y desconexión

Una vez que en la mirilla del codo de descarga no se aprecie flujo de producto, el chofer cierra las válvulas de descarga y de emergencia.

A solicitud del encargado de la estación de servicio, el chofer acciona la palanca de la válvula de descarga verificando que la válvula de emergencia se encuentre abierta, para asegurar de esta manera la entrega total de producto.

Posteriormente se lleva a cabo la desconexión de la manguera de descarga de acuerdo a la siguiente secuencia:

Primero cerrar la válvula del autotanque, desconectar el extremo de la manguera conectado a la válvula de descarga del autotanque, levantando la manguera para permitir el drenado del producto remanente hacia el tanque de almacenamiento; posteriormente, se procede a desconectar el extremo conectado al tanque de almacenamiento, asumiendo el Encargado y el chofer su respectiva tarea de accionamiento de la válvula del contenedor y desconexión.

Queda estrictamente prohibido 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 encargado de la estación de servicio concluye su labor tapando la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento y colocando la tapa en el registro correspondiente, retirando del área las conexiones de descarga (codos), las señales preventivas, la manguera y las personas con los extintores.

Al finalizar la secuencia anterior, el chofer retira la tierra física del autotanque y las cuñas colocadas en las ruedas de dicho vehículo.

El acuse de la entrega del producto se lleva a cabo hasta el final de las operaciones de descarga, el encargado de la estación de servicio imprime el sello de recibido y firmar de conformidad.

Al término de las actividades anteriormente descritas, el chofer del autotanque retira de inmediato la unidad de la estación de servicio y retornar a su centro de trabajo por la ruta previamente establecida.

Procedimiento para el despacho del producto al consumidor.

El cliente accede al área de despacho deteniendo el vehículo y apagar el motor.

El despachador verifica que el vehículo no presente fugas de gasolina, vapor o humo en el cofre del motor; que el conductor y sus acompañantes no estén fumando ni utilizando teléfono celular.



El despachador quita el tapón del tanque de almacenamiento de combustible del vehículo, antes de tomar la pistola de despacho, y lo coloca en la base de soporte del tapón del propio vehículo, en caso de existir ésta, y en caso contrario, lo coloca sobre el dispensario.

El despachador toma la pistola de despacho del dispensario y la acciona hasta que se introduce la boquilla en el conducto del depósito del tanque de almacenamiento del vehículo.

El despachador se asegura que antes de introducir la pistola a la bocatoma del tanque no se encuentren personas fumando o utilizando el celular en el interior del vehículo; el mismo despachador no tiene teléfono celular, ni cerillos o encendedor en sus bolsillos.

El despachador coloca la boquilla de la pistola en la entrada del depósito de combustible del vehículo y, programa en el dispensario cantidades de volumen de litros o importe que solicite el cliente; suministra el producto cuidando que no se derrame y deja de surtir al paro automático de la pistola.

El despachador por ningún motivo acciona la pistola de despacho para sobrellenar el tanque de combustible del vehículo.

El despachador permanece cerca del vehículo, vigilando el suministro.

El despachador retira la pistola de la entrada del depósito del vehículo, acomodando la manguera en el dispensario.

El despachador coloca el tapón del tanque del vehículo, verificando que quede bien cerrado.

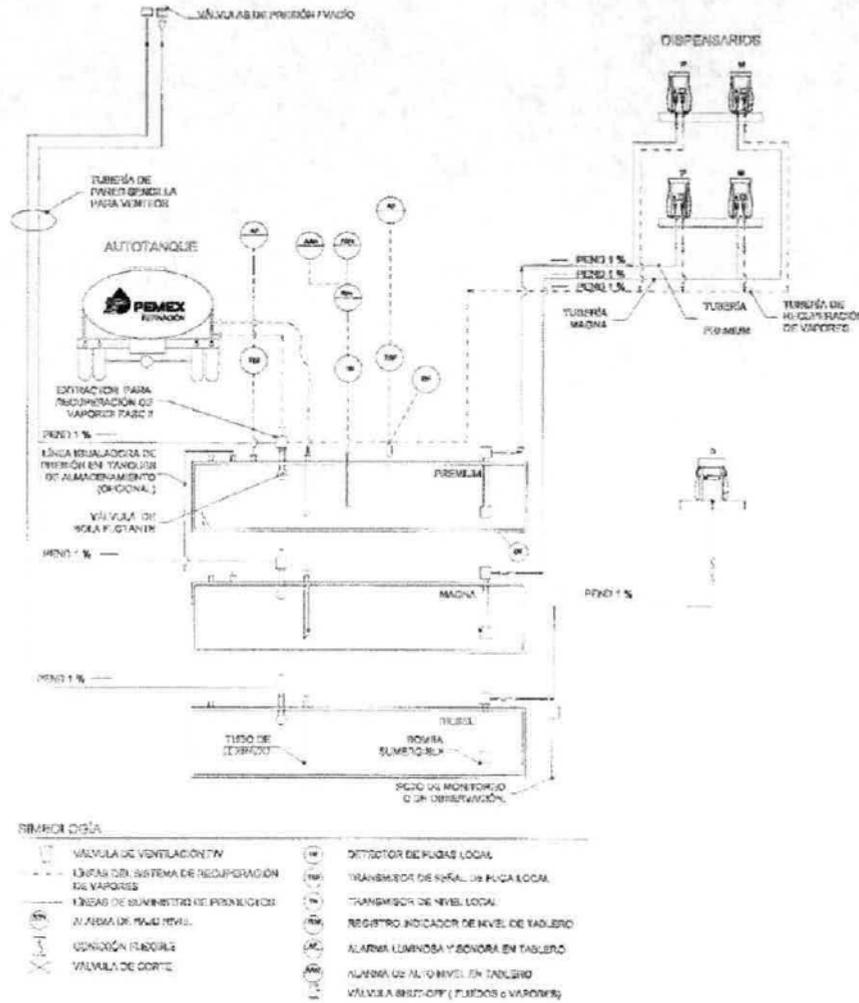
El despachador en su caso, entrega al conductor las llaves del vehículo, para que éste, una vez concluido el proceso de pago, proceda a retirarse del área de despacho.

Diagrama de flujo

Las actividades que se llevan a cabo dentro de la Estación de Servicio son sencillas, considerando que no se realiza ningún proceso de transformación. Éstas fueron descritas en el numeral anterior, de tal forma que en la siguiente figura se observa el flujo mecánico de los combustibles en el establecimiento.



Figura 5
Diagrama de flujo mecánico de la estación de servicio.



Descripción de obras asociadas al proyecto 2.

Para la operación de la Estación de servicio no será necesario la implementación de obras asociadas, ya que las instalaciones tienen la capacidad de dotar de servicios a la obra de ampliación.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio.

La etapa operativa o de vida útil del proyecto es de al menos 40 años, incrementándose con las medidas de mantenimiento o restitución de tanques de manera oportuna, por lo que la etapa de abandono se vislumbra en un tiempo lejano; aun con lo anterior, y de presentarse el caso de cierre y abandono, serán desmanteladas todas y cada una de las tuberías y conexiones que interactúan con los tanques de almacenamiento y bahías de despacho, además de su vaciado, posteriormente serán retirados por medio de una grúa, la cual puede generar un impacto adverso poco significativo a nivel local, temporal y mitigable sobre la calidad del aire y las condiciones prevalecientes de intensidad de ruido; en el caso del primer factor, el impacto repercutirá por la generación de gases de combustión y contribución en la producción de partículas sólidas suspendidas; y para el factor ruido, los trabajos supondrán rebasar valores de 85 dB "A" por períodos cortos y no continuos.



La presencia de maquinaria y trabajadores en la zona de obras, supondrá un cambio en la constante visual del lugar, motivando un impacto adverso poco significativo y temporal sobre al factor paisaje, en la estética del mismo, con alcance de repercusión a nivel local.

Por otro lado, también existirá la generación de empleos y contribución a la economía local por esta actividad, al contratar técnicos para el manejo de la maquinaria y la renta de la misma a comercios locales especializados de la zona en su momento, lo que se considera un impacto benéfico poco significativo y temporal.

II.2.7 Utilización de explosivos.

Para ninguna de las etapas del proyecto se utilizarán explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.8.1 Residuos sólidos no peligrosos.

Durante las actividades de Preparación del Sitio, los residuos que se generarán estarán relacionados con la limpieza del terreno, excavaciones, trazos y nivelaciones, los escasos residuos se transportarán en camiones cubiertos con lonas sin rebasar su capacidad de carga para evitar, al máximo, la dispersión de polvos y partículas que pudieran afectar la calidad del aire y la salud de la localidad en los alrededores del trazo en el avance en que se encuentre.

El acopio del material generado por la excavación será transportado por medio de carretillas y cargado con palas; una vez acumulado el material suficiente, será utilizado para relleno y nivelación de otras áreas del predio.

Por otro lado, en las tres etapas del proyecto, se generarán residuos de tipo doméstico producto del consumo de alimentos por los trabajadores y operadores de la maquinaria, equipos, camiones de transporte de material, etc. entre los que principalmente se encuentran: envases de plástico y vidrio, lastas de metal, envolturas de plástico y cartón, residuos de alimentos, etc.

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se colocarán, en un lugar estratégico de la obra, tambos de 200 litros que deberán estar debidamente identificados y tapados, esto último para evitar malos olores y no contribuir a la proliferación de fauna urbana nociva (roedores, moscas, etc.). Los residuos deberán recolectarse periódicamente y llevarse a disposición final en sitio de tiro autorizado por las autoridades municipales.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los residuos recolectados serán almacenados temporalmente en el almacén temporal de residuos, el cual se habilitará en una de las naves industriales localizadas dentro del predio y posteriormente recolectados por el servicio de limpia del municipio para su disposición final en el sitio de tiro autorizado.

II.2.8.2 Residuos sólidos peligrosos.

Durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento, se generarán residuos como resultado del pintado de las instalaciones, como solventes usados, estopas impregnadas de solvente, brochas impregnadas de pintura y envases de pintura vacíos. En la etapa de construcción, la empresa que realice las diferentes obras se contratará una empresa para llevar a cabo la actividad de pintura, por lo que esta empresa será la responsable de manejar y disponer los residuos peligrosos generados de acuerdo a la normatividad vigente.

También durante la etapa de operación y mantenimiento se generarán residuos peligrosos por el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos instalados, generándose por estas actividades: Aceite gastado, trapos o estopas impregnadas de aceite y filtros de aceite gastados.



En esta etapa llevarán a cabo las actividades de mantenimiento a instalaciones y equipos, en este aspecto se deberán manejar y disponer los residuos sólidos peligrosos que se generarán, de acuerdo a lo que estipula la normatividad vigente. En el proyecto de construcción de la obra proyectada no se considera el almacenamiento de residuos peligrosos en ninguna de las etapas.

II.2.8.3 Residuos líquidos.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, la generación de aguas residuales provendrá esencialmente de los servicios de sanitarios de los trabajadores de la obra para lo cual se descargará directamente al drenaje del servicio público.

Por otra parte, se considera que el agua utilizada en la obra, para humedecimiento de materiales y riego de áreas como medida de control en la generación de polvo, se perderá a través de infiltración y evaporación; y durante la construcción de aquellas áreas dentro del tendido que requieran reparación o su remplazo total en donde se prevé que la tubería aun contenga un porcentaje de agua de la que se distribuye.

II.2.8.4 Emisiones a la atmósfera.

Durante la etapa de preparación del sitio, y particularmente con las actividades de despilme, excavación y nivelación del suelo en la zona de zanja, se presentarán emisiones contaminantes a la atmósfera en forma de partículas suspendidas de polvo. Estas emisiones deberán controlarse (cuando sea necesario) con el riego oportuno del área a trabajar mediante camiones cisterna de agua tratada.

En las actividades de excavación, movimiento y traslados de materiales, también se producirá la suspensión de polvos, para mitigar el impacto, deberá regarse periódicamente el área a trabajar. Dicha medida se conservará en cada una de las etapas de avance de construcción de la infraestructura hidráulica, con las mismas condiciones de ejecución.

En la etapa de preparación del sitio y construcción, también se generarán otras emisiones a la atmósfera, las debidas al uso de maquinaria y vehículos de carga para el transporte, traslado de materiales. Estas emisiones consisten en partículas fugitivas consecuencia de la combustión de combustibles fósiles.

Para mitigar ambas emisiones a la atmósfera se vigilará que el contratista verifique que toda la maquinaria y vehículos se encuentren en óptimas condiciones y en caso de descomposturas realizar el cambio inmediato del equipo a fin de evitar reparaciones en el predio del proyecto. Verificar que en el traslado de materiales y residuos de excavación, la carga sea cubierta con una lona para evitar la suspensión de partículas al ambiente

II.2.8.5 Ruido.

El ruido generado durante las etapas de preparación del sitio y construcción, será emitido principalmente por el equipo a emplear, así como parcialmente por el movimiento de los camiones de transporte de material, además de la circulación en áreas adyacentes a, lo que permite la llegada de material y retiro de residuos.

Durante la operación, la emisión de ruido se genera únicamente, por la circulación de los autotankes y vehículos.

II.2.8.6 Olores.

Durante las diferentes etapas que integra la obra a desarrollar no se emitirán olores puesto que las actividades a desarrollar no producirán la emisión de olores.



II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Como se describió en los puntos anteriores, los residuos o emisiones generadas durante cada una de las etapas del proyecto serán mitigados por medio del cumplimiento de la normatividad correspondiente o aplicando medidas de mitigación, prevención o compensación.

Por otro lado, se establecerán áreas específicas provisionales o permanentes de acuerdo a la etapa del proyecto, para otorgarles un manejo adecuado a los residuos sólidos no peligrosos.

En lo que respecta a los residuos peligrosos, no se generarán más allá de 1kg con las características antes descritas y su almacenamiento será de manera extraordinaria.



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

- ❖ Normatividad del Plan Municipal de Desarrollo Urbano Vigente, H. Ayuntamiento Constitucional Chalco 2013 – 2015.

Dirección de Desarrollo Urbano, H. Ayuntamiento Constitucional Municipio de Chalco.

La obra cuenta con la siguiente documentación viable y probatoria respecto al proyecto en referencia:

Cedula informativa de Zonificación.- De acuerdo con el expediente No. CIZ-009/2011, donde la empresa promovente solicita información respecto a la **Cedula Informativa de Zonificación**, para el predio ubicado en carretera San Martín Cuautlalpan s/n, predio denominado la Fábrica II, de fecha 16 de abril de 2011, se establece que conforme al Art. 5.63 Fracción X del Libro Quinto del Código Administrativo del estado de México, se indica que las construcciones de equipamiento turístico y gasolineras, serán las únicas que se permitirán en una franja de cien metros medida a partir del derecho de vía de carreteras federales, estatales y/o municipales y a cada lado de este.

(Anexo I, Documento No. 7).

Licencia de uso de suelo.- El instrumento en referencia corresponde a la licencia No. L.U.S.-091/2012, donde se establece que dentro de las normas para el aprovechamiento del predio le corresponde la **Zona: PEZH Proyecto especial zona de hornos, Clave de uso: PE-ZH, Uso de suelo que se autoriza: Estación de servicio (Gasolinera) con tienda de conveniencia;** de fecha 19 de abril de 2012, emitido por el H. Ayuntamiento Constitucional de Chalco, Dirección de Desarrollo Urbano.

(Anexo I, Documento No. 8).

Licencia de Construcción.- Se establece la **licencia de construcción para uso comercial, en la modalidad de Ampliación**, en el predio con superficie de 5,219.00 m², con ubicación en carretera Chalco – San Martín Cuautlalpan denominado La Fábrica II, correspondiente a la población de San Gregorio Cuautzingo. Instrumento con Folio No. DPDI/2549/20, emitido por la Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano, H. Ayuntamiento Constitucional Municipio de Chalco con fecha de expedición de 15 de diciembre de 2015 y vencimiento de un año a partir de esta fecha.

Solicitud de cambio de altura.- Se cuenta con oficio favorable emitido por el H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio de Chalco 2013 – 2015, Dirección de Planeación del Desarrollo Urbano, **Folio: DPDU/LUS/1317-Bis/15** de fecha 20 de noviembre de 2015; donde se establece como procedente la solicitud de cambio de altura de un nivel o 3.5 m a partir del nivel de desplante a dos niveles o 7.00 m a partir del nivel de desplante con el uso de suelo para Estación de Servicio (gasolinera) con tienda de conveniencia y de la cual se encuentra incluida la zona comercial y oficinas

(Anexo II, Documento No. 9).



La Unidad Ecológica que corresponde es la **13.4.2.062.241** con las siguientes especificaciones:

- **Nivel I**
- Región 13.- Sierras templadas.
- **Nivel II**
- 13.4 -Sistema Neovolcánico Transversal
- **Nivel III**
- **13.4.2 – Lomeríos y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixto.**
- **Nivel IV**
- **13.4.2.062 - Sistema de Pie de monte. Acumulativa – abrasiva, procesos de arroyos, diseño de canales distributarios de patrón anastomasado.**
- **Clave de la unidad**
- **Ag-4-241**
- **Uso predominante**
- Agricultura
- **Fragilidad ambiental**
- Alta
- **Política Ambiental Territorial.**

Conservación.- Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio, la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación sin promover el cambio de uso de suelo.

La superficie normada por esta política corresponde al 35.16% del total del territorio, en ella se incluye la zona de vegetación arbolada de baja densidad. Para la determinación de esta política se consideraron básicamente los usos de suelo actual y potencial, de acuerdo a la función ambiental de la región.

Los criterios de regulación ecológica aplicables para la unidad ecológica son: 109- 131,170-173, 187, 189, 190,196:

Tabla 5
Criterios aplicables en el sitio del proyecto.

No. de criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
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	El proyecto no contempla el desarrollo de asentamientos humanos, por lo tanto este punto no se vincula con la ampliación y remodelación de la estación de servicio que actualmente opera en la carretera Chalco – San Martín Cuautlalpan, predio La Fábrica II, localidad de San Gregorio Cuautzingo.
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.	El proyecto no contempla el desarrollo de asentamientos humanos, por lo tanto este punto no se vincula con las actividades a desarrollar
111	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de aguas de lluvia en áreas rurales.	
112	Las áreas verdes, vialidades y espacios abiertos deberán sembrarse con especies nativas.	
113	Se promoverá la rotación de cultivos.	



No. de criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
114	No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados y/o con pendiente mayor al 15%.	Para la realización del proyecto no se tiene contemplando actividades agropecuarias
115	Fomentar el cultivo y aprovechamiento de plantas medicinales y de ornato regionales.	
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.	
117	Se establecerán huertos de cultivos múltiples (frutales, medicinales y/o vegetales) en parcelas con baja productividad agrícola o con pendiente mayor al 15%.	
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.	
119	Los predios se delimitarán con cercos perimetrales de árboles nativos o con estatus.	El proyecto no contempla el desarrollo de asentamientos humanos, por lo tanto este punto no se vincula con la ampliación y remodelación de la estación de servicio
120	Los predios se delimitarán con cercos vivos de vegetación arbórea (más de 5 metros) y/o arbustiva (menor a 5 metros).	
121	Incorporar a los procesos de fertilización del suelo materia orgánica (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).	Para la realización del proyecto no se tiene contemplando actividades agropecuarias
122	Se evitará la aplicación de productos agroquímicos y se fomentará el uso de productos alternativos.	
123	Estricto control en la aplicación y manejo de agroquímicos con mínima persistencia en el ambiente.	
124	Para el almacenamiento, transporte, uso y disposición final de plaguicidas y sus residuos se deberá acatar la norma aplicable.	
125	Control biológico de plagas como alternativa.	
126	El manejo de plagas podrá combinar el control biológico y adecuadas prácticas culturales (barbecho, eliminación de malezas, aclareo, entre otros).	
127	El manejo de plagas será por control biológico.	
128	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en cauces de ríos, arroyos y otros cuerpos de agua.	Para la realización del proyecto no se tiene contemplando actividades agropecuarias
129	Se permite la introducción de pastizales mejorados, recomendados para las condiciones particulares del lugar y por el programa de manejo.	
130	En las áreas con pastizales naturales o inducidos, se emplearán combinaciones de leguminosas y pastos seleccionados.	
131	Promoción y manejo de pastizales mejorados.	
170	Los jardines botánicos, viveros y unidades de producción de fauna podrán incorporar actividades de ecoturismo.	Por la naturaleza del proyecto no se tiene planeado la construcción de jardines botánicos o viveros



No. de criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
171	Promover la instalación de viveros municipales de especies regionales de importancia	
172	Establecer viveros o invernaderos para producción de plantas para fines comerciales, a los cuales se les requerirá una evaluación en materia de impacto ambiental.	
173	Se deberá crear viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal y las propias de la región.	
187	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos deberá realizarse utilizando al menos de 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.	El proyecto no contempla desarrollos turísticos o industriales agropecuarios
189	Se permite industrias relacionadas con el procesamiento de productos agropecuarios.	
190	Estas industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación nativa.	
196	Desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en el sitio.	Este punto no se vincula con el proyecto

Fuente: (GEM, 2006).

De acuerdo a los criterios de regulación ecológica establecidos en la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México para la unidad ecológica **Ag – 4 –241**, el proyecto **se ajusta a lo establecido en los usos permitidos definidos en comento.**

- **Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia** publicado en la Gaceta del Gobierno de fecha, 2007.

Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia publicada en la Gaceta del Gobierno de fecha 8 de febrero del 2007 (GG, 2007). El terreno en donde se encuentra situada la estación de servicio y por ende las obras motivo de evaluación y conforme al instrumento de ordenación en referencia, las instalaciones se sitúan en la **UGARE 11** (Figura siguiente), con las siguientes características:

- **Diagnóstico Ambiental**
- **Calidad ecológica – Baja,**
- **Presión antropogénica- Media,**
- **Fragilidad ambiental – Baja,**
- **Vulnerabilidad ambiental – Baja.**
- **Riesgo por la proximidad del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia.**
- **Unidad ubicada fuera del radio mínimo de riesgo de 30 km (muy bajo).**
- **Uso de suelo predominante – Agrícola**

USOS DEL SUELO

- **Compatible.-** Aquellas actividades potenciales que pueden llevarse a cabo de forma simultánea con otras actuales y para las cuales existe la aptitud para su desarrollo en área determinada. Constituyen alternativas de uso diversificado y sustentable.

Para la UGARE II**1.- F, CN, 3.-TU, PE.**

- **Incompatible.-** Aquellas que se presentan cuando un sector disminuye la capacidad de otra para aprovechar los recursos naturales, mantener los bienes y servicios naturales o proteger los ecosistemas y la biodiversidad de un área determinada.

Para la UGARE II**2.- MI, IN, AHR, PE.**

- **Condicionado.-** Aquellas actividades existentes y de importancia para el beneficio económico que representan para la sociedad. Pueden causar conflictos ambientales con otras actividades desarrolladas en un área determinada por lo que para su realización, es necesario exista un estudio técnico y científico. De deberá demostrar que los procesos productivos no afectan a los ecosistemas naturales, la salud humana, la del ganado y en su caso deberán proponerse también las medidas de modificación que impidan el deterioro.

Para la UGARE II**1.- IS, 2.-TU, 3.- MI, IN, AHR.****Política ambiental – APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE – PROTECCIÓN.**

Corresponde a la utilización de los recursos naturales en forma de que se respete la integridad estricta, funcional y de las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos y en congruencia con las necesidades de la población actual y futura.

Se refiere a áreas con usos productivos y actividades sociales actuales, así como aquellas adecuadas para el desarrollo urbano, el uso y manejo intensivo de recursos naturales y aquellas con mayores procesos de transformación de sus ecosistemas.

Protección.- Integra el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente, prevenir y controlar su deterioro.

Criterios de Regulación Ecológica que aplican a la naturaleza de la actividad que se desarrolla en la superficie de terreno que integra la estación de servicio en evaluación, se hace énfasis en solo aquellos que tienen aplicación por la naturaleza de la obra:



Sector Asentamientos humanos y riesgos (AHR).

No. De criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
1	No se permite el cambio de uso de suelo no urbano a urbano fuera de lo urbanizable (incluye urbanizable no programado) por los planes de desarrollo urbano	Las instalaciones de la estación de servicio se encuentran actualmente en operación desde hace dos años al actual, asimismo, cuenta con resolución favorable por parte de la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México, en donde se establecieron todos los trámites y permisos por parte de las dependencias estatales y municipales, incluyendo la licencia de uso de suelo para la operación de una estación de servicio en el predio en mención.
3	El diseño urbano en la región deberá incluir elementos para la protección ambiental, incluyendo ecotecnologías para el ahorro, reciclaje, captación y tratamiento del agua; así como el tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos.	Las instalaciones en referencia y las que se desarrollarán, se han evaluado conforme a los estándares determinados por PEMEX para este tipo de instalaciones y conforme a la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-004-SMA-DS-2014.
4	Se propiciara la redensificación del núcleo urbano, mediante la promoción de programas de reutilización de áreas, lotes y terrenos desocupados que antes estaban habitados.	La obra se apega al proporcionar una reutilización básica de los terrenos y ofertar el servicio de una estación de expendio de combustibles que se requiere en una zona en proceso de consolidación urbana, de esta porción del municipio de Chalco y en la región I "Amecameca", en la cual se encuentra situada.
5	Se promoverá el uso eficiente del agua en los asentamientos humanos, así como el tratamiento y adecuada disposición de desechos sólidos y líquidos.	Las instalaciones en referencia y las que se desarrollarán, se han evaluado conforme a los estándares determinados por PEMEX para este tipo de instalaciones y conforme a la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-004-SMA-DS-2014.
6	Se podrán construir obras destinadas al control, defensa o aprovechamiento de los recursos naturales de la región, o para la investigación científica y prevención frente a la amenaza eruptiva y de otros desastres. En estos casos se requerirá de permiso expreso y por escrito de las dependencias competentes (Semarnat, Secretarías Estatal del Medio Ambiente y Dependencias Federales o Estatales de Protección Civil)	La naturaleza de la obra que actualmente opera (estación de servicio) y de las actividades a desarrollar, el inciso en referencia no aplica, pues su objetivo no es el aprovechamiento de recursos naturales o coleta de especies de la región.
8	No se permite la autorización o regulación de desarrollos urbanos o la instalación de infraestructura urbana de ningún tipo en áreas de riesgo volcánico, con riesgo de flujo de lodos, en zonas inundables, en áreas con pendientes mayores a 154 grados, en cauces o corrientes superficiales intermitentes.	Las instalaciones en referencia y las que se desarrollarán, se han evaluado conforme a los estándares determinados por PEMEX para este tipo de instalaciones y conforme a la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-004-SMA-DS-2014. El predio en referencia se encuentra dentro de la UGARE II, se clasifica como unidad ubicada fuera del radio mínimo de riesgo de 30 km (muy bajo).
9	El desarrollo urbano solo podrá realizarse en las zonas consideradas como urbanizables por los planes municipales y no en terrenos que coincidan con algunos de los casos considerados en el criterio AHR8	
10	No se permite la urbanización ni la regularización de asentamientos urbanos de ningún tipo cuando se presente una o más de las siguientes condiciones: Zonas de alto valor agroecológico, zona de recarga de acuíferos o áreas naturales protegidas.	

Sector industrial (IN).

No. De criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
3	Solo se podrá autorizar la instalación de microindustrias (hasta 14 trabajadores por cada una), pequeñas industrias (de 15 a 99 trabajadores) y mediana industria (100 a 249 trabajadores por cada una) en suelos urbanos, observando todas las medidas anticontaminantes de agua, suelo, subsuelo, y el resto del entorno ambiental establecidas en los objetivos del presente ordenamiento y las disposiciones reglamentarias municipales, estatales y federales correspondientes; siempre contando con un manifiesto de impacto ambiental.	Las instalaciones en referencia y las que se desarrollarán, se han evaluado conforme a los estándares determinados por PEMEX para este tipo de instalaciones y conforme a la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-004-SMA-DS-2014; además de se tiene la resolución favorable por parte de la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, en donde se establecieron todos los trámites y permisos por parte de las dependencias estatales y municipales, incluyendo la licencia de uso de suelo para la operación de una estación de servicio en el predio en mención.
4	Solo se permitirá la instalación de gran industria cuando se trate de giros limpios y no se haga un uso intensivo de los recursos locales (agua, suelo, bosque, etc.). Causando conflictos ambientales con otros sectores.	Las actividades a desarrollar dentro de las instalaciones de la estación de servicio se encuentran en total apego a los estándares determinados por PEMEX para este tipo de instalaciones y conforme a la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-004-SMA-DS-2014.
5	Se estimulará la creación de agroindustrias observando todas las medidas anticontaminantes de agua, suelo, subsuelo, y el resto del entorno ambiental establecidas en los objetivos del presente ordenamiento y las disposiciones reglamentarias municipales, estatales y federales correspondientes; siempre contando con un manifiesto de impacto ambiental.	Los incisos en referencia no aplican por la naturaleza y ejecución de las actividades de la obra en mención. Asimismo, Las actividades a desarrollar dentro de las instalaciones de la estación de servicio se encuentran en total apego a los estándares determinados por PEMEX para este tipo de instalaciones y conforme a la Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-004-SMA-DS-2014.
6	Se estimulará el establecimiento de la actividad industrial artesanal de bajo impacto en suelos urbanos que no generen humos, niveles elevados de ruidos, desechos químicos, polvo ni olores, de bajo consumo de agua y altamente eficiente en consumo de energía, destacando combustibles forestales.	
8	Se buscará transformar los parques industriales existentes en parques tecnológicos.	

Fuente: GEM, 2007.

De acuerdo a los criterios de regulación ecológica establecidos en Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia para la unidad ecológica **UGARE II**, el proyecto *se ajusta a lo establecido en los usos permitidos definidos en comento*.



Figura 7
Clasificación de la UGARE II respecto al sitio de obras.
GENERALIDADES

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL Y RIESGO ERUPTIVO	UGARE 11		NOMBRE:	Chalco
			MUNICIPIO(S):	Chalco
CENTROIDE UTM:	LONGITUD E	512 681	SUPERFICIE:	12,190.30 Ha.
	LATITUD N	2 127 787	LOCALIDADES:	Chalco de Díaz Covarrubias, San Martín Cueatlápan, San Mateo Huilzizingo, Santa María Huexoculco, San Pablo Altazatlán, San Juan y San Pedro Tezompa, Santa Catarina Ayotzingo, San Gregorio Cusutzingo, San Marcos Huiltocho, La Candelaria Tlapala, San Lucas Amalinalco, Internado las Hnas. de Ma. (Villa Los Niños), Caserío de Cortes, Lomas de San Pablo, Colonia Michoacana, Colonia Jazmin de las Flores (El Jazmin), Colonia San José, Rancho San Miguel, Rancho Nuevo San Miguel, Ejdo Atoyac, La Virgen, El Recodo de San José Axalco, Granja Santa Anita.
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL			CARACTERÍSTICAS NATURALES	
CALIDAD ECOLÓGICA	Baja		VEGETACIÓN Y USO DE SUELO (%):	Agricultura de temporal con cultivos anuales 34.41, agricultura de riego 32.87, agricultura anual de temporal 15.86, asentamientos humanos 5.60.
PRESIÓN ANTROPAGÉNICA	Media		GEOMORFOLOGÍA:	Depósitos aluviales, lavas cubiertas, manto de acumula, conos volcánicos, proclastos recientes, planicie lacustre.
FRAGILIDAD AMBIENTAL	Baja		FRANJA DE RIESGO:	Unidad ubicada fuera del radio mínimo de riesgo de 30km (muy bajo).
VULNERABILIDAD AMBIENTAL	Baja		EDAFOLOGÍA:	Cambisol, Feozem, Fluvisol, Gleysol, Litosol, Regosol y Solonchak
ZONAS:	Zona de encino - pino. Zona de ríos contaminados. Zona de suelos de alto valor agroecológico, en equilibrio. Zona de suelos de alto valor agroecológico en riesgo de urbanización. Zona de matorral xerófilo ("mal país"). Zonas urbanas. Zonas urbanizables.		REGIÓN FISIAGRÁFICA:	Límite urbano
			SUBCUENCA(S):	Chalco-Texcoco.

USO(S) DE SUELO	PREDOMINANTE	COMPATIBLE	INCOMPATIBLE	CONDICIONADO
	Agrícola	1: F, CN, 3: TU, PE	2: MI, IN, AHR, PE	1: IS, 2: TU, 3: MI, IN, AHR

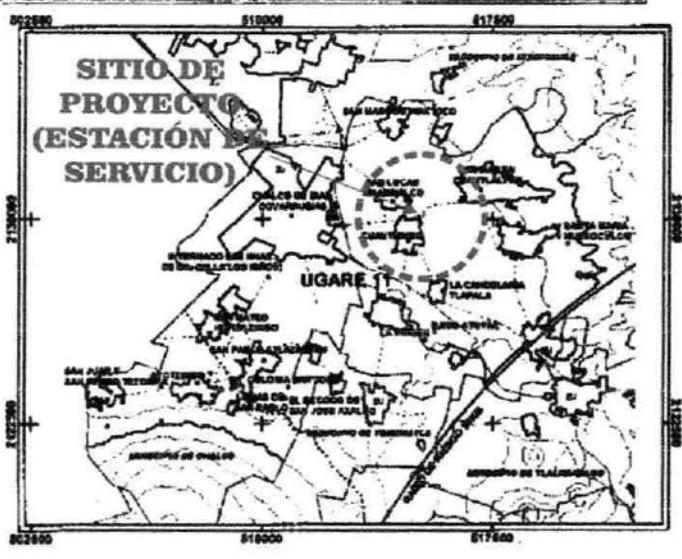
POLÍTICA AMBIENTAL

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE PROTECCIÓN

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA

AG 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.
 AF 1, 2.
 AHR 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10.
 F 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 24, 25, 26.
 IN 3, 4, 5, 6, 8.
 IS 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15.
 MI 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. PE 3, 4, 5. TU 1, 2, 3, 4.
 VS 1, 3, 4, 5, 7.

Ver tabla de criterios

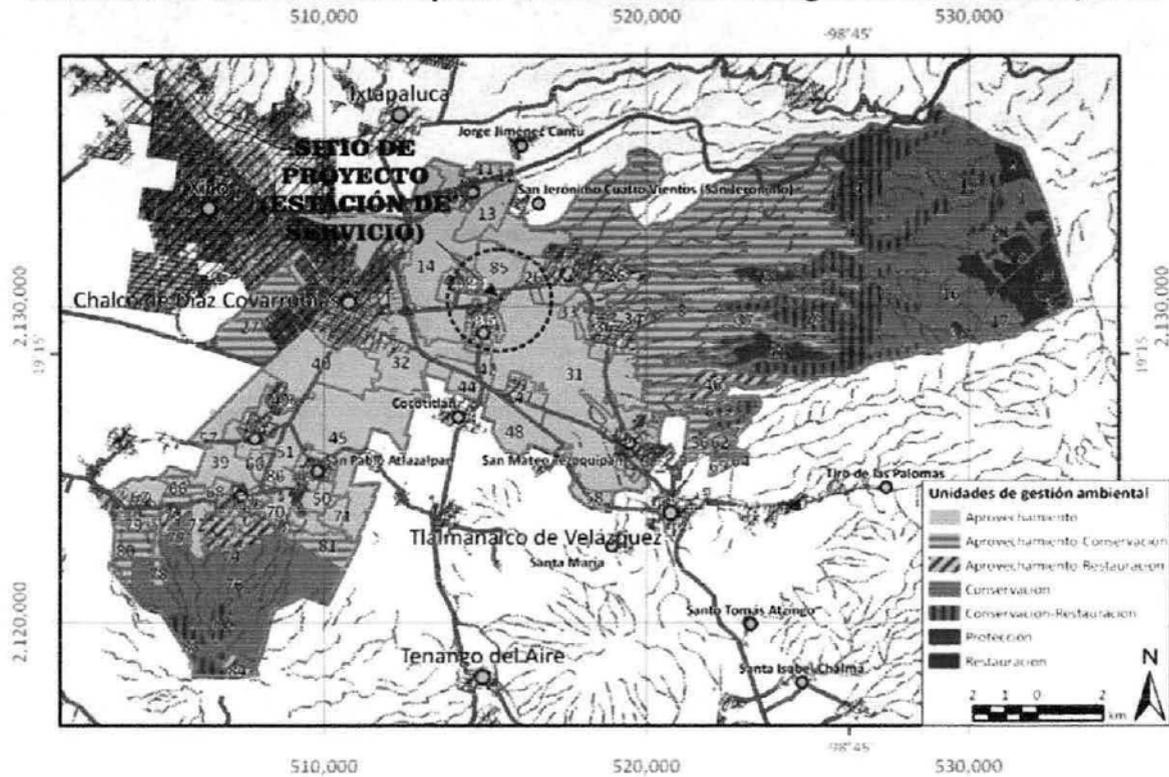


GEM, 2007.

- **Ordenamiento Ecológico Local de Chalco** publicado en la gaceta municipal del 10 de abril de 2010 (GG, 2007a).

El terreno en donde se encuentra situada la estación de servicio y por ende las obras motivo de evaluación y conforme al instrumento de ordenación en referencia, las instalaciones se sitúan en la **UGA 24** (Figura siguiente), con las siguientes características:

Figura 8
Ubicación del sitio de obras respecto al Ordenamiento Ecológico Local de Chalco, 2010.



Fuente: GG, 2007a.

Tabla 6
Criterio de ordenamiento para la UGA 24 respecto al sitio de proyecto.

Uga	Sup ha	Política	Lineamiento	Uso Predominantes	Usos Compatibles	Usos Condicionados	Usos Incompatibles	Estrategias	Criterios
24	50	Apr	Disminuir los impactos ambientales que generan las actividades de hornos de fabricación de materiales para la construcción	Zona de hornos	Equipamiento, infraestructura, investigación, Minería	Industria (En las zonas previstas por el programa municipal de desarrollo urbano vigente, notificando semestralmente a las autoridades y la población su desempeño ambiental)	Agricultura, Agroforestería, Agroturismo, Asentamientos humanos, Ecoturismo, Forestal maderable, Forestal no maderable, Ganadería, Turismo, UMA'S	18, 25	DS, IN, IV, EX

Fuente: GG, 2007a.

Política de aprovechamiento.

Esta política promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de unidad de gestión ambiental (UGA) donde se aplica. Se asigna a aquellas áreas que por sus características son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. Se tiene que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, ya que de ello dependen las necesidades de infraestructura, servicios y áreas de crecimiento (GG, 2007a).

Por lo tanto es importante definir los usos compatibles, condicionados e incompatibles, además de especificar los criterios que regulan las actividades productivas con un enfoque de desarrollo sustentable. Es importante proponer la reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales que propicie la diversificación y sustentabilidad y que no impacte negativamente el medio ambiente (GG, 2007a).

Estrategias.	Vinculación con el proyecto
18 Fomento para la reconversión de actividades pecuarias de alto impacto sobre el medio ambiente	Los terrenos circundantes al terreno donde actualmente se encuentra la estación de servicio se identifican en desuso, actualmente se encuentran fraccionados y con uso de hornos para ladrilleras y en proceso de urbanización, por lo que la estrategia en referencia no aplica.
25 Aplicar los criterios del plan o programa de desarrollo urbano (PDU) garantizando un desarrollo ordenado.	Actualmente el desarrollo y operación de la estación de servicio cuenta con resolutive de impacto ambiental, licencias de usos de suelo y de operación emitidas por las diferentes instancias de gobierno y municipal.

Fuente: GG, 2007a.

Criterios.

Se establece que con fundamento en los criterios ecológicos establecidos en el modelo de ordenamiento citado (Desarrollo sustentable, Infraestructura, Investigación Ambiental y Minería) antes descritos, el desarrollo del proyecto propuesto es procedente tomando en consideración los criterios de cada instrumento, además de considerar adicionalmente lo que la autoridad en materia de impacto ambiental determine.



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

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se encuentran las instalaciones de la estación de servicio y las actividades de remodelación y ampliación, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades Ecológicas del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una Unidad de Gestión Ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

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

Las características de las áreas a desplantar en el proyecto de remodelación en evaluación, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7
Cuadro de áreas.

Concepto	m ²	%
Superficie total del terreno	3,834.29	100
Total de construcción	1,337.88	34.89
Total de desplante	885.34	23.09
Área libre	2,776.53	72.41

b) Factores sociales (poblados cercanos);

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros;

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

y

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

Para la delimitación del Área de estudio (AE), se consideró en primera instancia emplear la delimitación de *Unidades Ecológicas (UE)* determinadas en la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (MOETEM), (GGEM, 2006), dicho instrumento establece la legislación ambiental para regular o inducir los usos de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la conservación 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 enfoque metodológico aplicado en el presente MOETEM, se basa en reconocer el territorio estatal como un gran sistema, abierto a perturbaciones naturales, económicas y políticas que se manifiestan en distintos niveles de aproximación en el análisis de los subsistemas, es de relevancia mencionar nuevamente los siguientes aspectos:

- De acuerdo a los criterios de regulación ecológica establecidos en la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México para la Unidad Ecológica **Ag – 4 –241**, el proyecto **se ajusta a lo establecido en los usos permitidos definidos en comento.**
- De acuerdo a los criterios de Regulación Ecológica Establecidos en Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl y su zona de influencia para la unidad ecológica UGARE II, **el proyecto se ajusta a lo establecido en los usos permitidos definidos en comento.**
- Con fundamento en los criterios ecológicos establecidos en el Modelo de Ordenamiento citado (Desarrollo sustentable, infraestructura, investigación Ambiental y Minería) antes descritos, el desarrollo del proyecto propuesto **es procedente la construcción y ampliación del proyecto**, tomando en consideración los criterios de cada instrumento, además de atender adicionalmente lo que la autoridad en materia de impacto ambiental determine.

Asimismo, se ha establecido tomar en cuenta los límites de las zonas urbanas establecidas en el entorno inmediato al sitio en el cual se encuentran las instalaciones de la estación de servicio los cuales tienen incidencia parcial por el desarrollo y operación del proyecto en referencia, es así que se integran los límites de San Lucas Amalinalco, San Gregorio Cuautzingo, San Martín Cuautlalapan, Santa María Huexoculco, San Mateo Tezoquiapan y La Candelaria Tlapala.

Se integra la superficie de la UE **Ag – 4 –241**, que tiene interacción con el área de influencia del proyecto siendo el área de estudio determinada, tal como se muestra en la siguiente figura:



IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

- **Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).**

En el área determinada como AE, en la cual se incluye el predio donde se pretende la ampliación de la estación de servicio y obras internas, se establecen las características climáticas correspondiente a un tipo de clima *Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad*; con transición al *Templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad* (INEGI, 2009).

Temperatura y precipitación.

La temperatura media anual registrada en la zona del valle (AI), fluctúa entre 14 y 16 °C, las zonas elevadas del extremo suroeste y este continúan en una zona de 12 a 14 °C y elevándose hacia el este de 10 a 12 °C y de 8 a 10 °C (INEGI, 2009a).

Siguiendo el mismo patrón anteriormente descrito, la precipitación total anual inicia en el noroeste siendo de 600 a 700 mm, continuando en el valle de 700 a 800 mm, elevándose hacia el este de 800 a 1 000 mm y finalmente de 1 000 a 1 200 mm en la zona más elevada del extremo este del territorio municipal (INEGI, 2009a).

El Mapa de Climas, Isotermas e Isoyetas se incluye en el **Anexo III, Mapas temáticos**.

- **Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).**

Heladas.- Respecto a la presencia de heladas, en el AE, se presenta una condición de 60 – 90 días anuales de este fenómeno atmosférico. En este sentido, son poco significativos los efectos que puedan afectar el desarrollo y operación del proyecto que se pretende (GEM, 2012), (INEGI, 2009a).

Nevadas.- Debido a las características topográficas de Llanura del vaso lacustre con Lomeríos, correspondiente al ex Lago de Texcoco, no se considera la presencia de fenómenos meteorológicos extremos del tipo de Nevadas (GEM, 2012), (INEGI, 2009a).

Nortes.- Durante el lapso de diciembre a febrero se registra la intrusión de masas de aire helado, que generalmente son de baja intensidad; sin embargo, se han presentado vientos fríos con graves consecuencias para la agricultura (GEM, 2012), (INEGI, 2009a).

Granizadas.- Se tiene registro que la incidencia de este fenómeno, el cual se presenta en los meses de julio a septiembre, en un promedio de 10 a 20 días, se tienen registros de depósitos de al menos 10 cm de espesor de granizo, destruyendo casas con techos de láminas, inundaciones y anegamientos temporales, etc. (GEM, 2012), (INEGI, 2009a).

Tormentas tropicales - huracanes.- Debido a las características de ubicación geográfica del municipio en referencia que integra el AE, correspondiente a la altiplanicie Mexicana, no se considera la presencia de huracanes o tormentas tropicales, únicamente se presentan las secuelas de dichos fenómenos, tal es el caso de nublados y lluvias intensas, entre otros fenómenos asociados (GEM, 2014).

b) Geología y geomorfología.

- **Características litológicas del área: breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A), este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.**



Geología.

El origen de formación geológica del AE, corresponde a eventos eruptivos o efusivos de magma propio del Sistema Volcánico Transversal y procesos de acumulación de sedimentos por actividad erosiva, procesos que actualmente muestran la conformación del relieve actual, el cual integra la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico, Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, en un sistema de topografía de **Llanura del vaso lacustre salino con lomeríos**. (INEGI, 2009).

La roca ígnea extrusiva cubre más de las tres quintas partes de la superficie de la Ciudad de México y área conurbada. Estos afloramientos corresponden a dos periodos diferentes de la era cenozoica (63 millones de años aproximadamente); el más reciente es el período cuaternario, con afloramientos rocosos ígneos extrusivos (44.7%) y suelo (31.6%), ubicados, el primero, de la parte central hacia el sur y el segundo, en la zona norte. El período terciario se caracteriza por los afloramientos de rocas ígneas extrusivas, cubren una superficie de 23.7%, sus principales unidades litológicas se localizan al oeste y este del territorio de la megalópolis.

En este aspecto en el AE determinada se presenta una sola unidad de material residual denominado como **aluvial** (Periodo Cenozoico) con las siguientes características:



Suelo aluvial.- Corresponde a material acumulado de tipo lacustre, caracterizado por sedimentos de tipo ígneo que conforman las rocas volcánicas extrusivas como basaltos, brechas volcánicas, andesitas, tobas, etc. (zonas de inundación del ex Lago de Texcoco). Incluye la superficie de terreno propuesta y el AE.

Los depósitos corresponden a arcillas desarrolladas a partir de tobas y cenizas volcánicas depositadas en agua, con horizontes de turba y tierra rica en diatomeas y materia orgánica consolidada, características que se presentan en el terreno donde se pretende la ejecución del proyecto en comento.

El Mapa de Unidades Geológicas se incluye en el **Anexo III, Mapas temáticos**.

- **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

Las unidades morfogenéticas del AE en el cual se sitúa la superficie de la estación de servicio y las actividades de ampliación y remodelación en evaluación, corresponden a la transición de la planicie aluvial y la planicie lacustre, con las siguientes características:

Tabla 8
Unidades morfogenéticas del AE en el cual se sitúa el terreno en evaluación y obras asociadas.

Origen del relieve	Tipo de relieve	Edad	Litología
Exógeno acumulativo (aluvial)	Planicie aluvial 59, (Pla59)	Cenozoico/Cuaternario	Depósitos clásticos, de material aluvial, en su parte inferior y laharicos en forma de grava cubierta con tobas eólicas y aluviales y brechas de pómez que cambian a arenas. Arenas limosas y arcillas.

Fuente: Tapia V. G. y López B. J. 2014.



- **Características del relieve: presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.**

A nivel del AE, el relieve se encuentra caracterizado en la porción Este por el pie de monte que conforman los conos volcánicos del Volcán Popocatepetl e Iztacuatl; posteriormente en dirección Oeste se ubica la Llanura aluvial y lacustre que actualmente conforman las zonas urbanas y en proceso de urbanización de los municipios de Chalco, Valle de Chalco Solidaridad, Cocotitlán, Temamatla, Tenango del Aire, Tlalmanalco y Ciudad de México.

En referencia al Sitio de proyecto, se integra el Plano de Levantamiento topográfico en el Anexo IV y **Anexo III Mapas temáticos** se incluye el de **Topoformas**.

- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A).**

Las características del material geológico, del subsuelo aluvial y lacustre que conforman la región en la cual se sitúa el AE y terreno seleccionado para la adecuación y ampliación de las instalaciones de la estación de servicio, aunado a las características que dieron origen al sistema de topoforma de Llanura actual, se considera la presencia de fallas regionales en el AE, por lo que se han tomado las especificaciones de cimentación derivadas del estudio de Mecánica de Suelos para determinar las acciones relevantes para atenuar o mitigar la posibilidad de existir asentamientos irregulares en el terreno. En el **Anexo II, Documento No. 02, se incluye el Estudio de Mecánica de Suelos**.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

❖ **Sismicidad.**

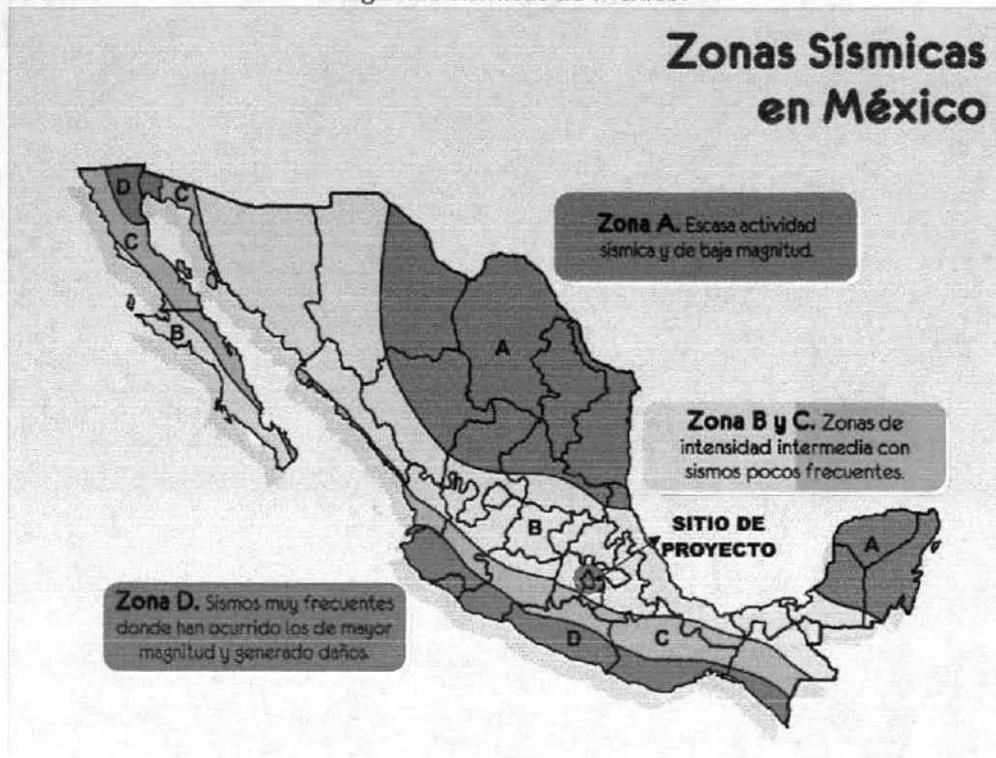
Conforme a la clasificación Sísmica de la República Mexicana, la superficie que integra el AE corresponde a la zona sísmica "B" denominada como "Penisísmica". Donde la zona B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Se considera que debido a las condiciones del subsuelo caracterizado por ser de tipo aluvial - lacustre, pueden esperarse altas aceleraciones; en este aspecto las condiciones de ampliación y modificación de las instalaciones de la estación de servicio, consideran en todo su desplante, construcción y operación las especificaciones necesarias relativas a este tipo de obras, por las características del terreno y de las recomendaciones resultantes de estudios relativos a la dinámica del suelo (CENAPRED, 2016).

Es importante hacer mención que el AE y sitio de obras aunque ha recibido los efectos sísmicos, no ha sido epicentro de ninguno, tal como se observa en la siguiente Figura:



Figura 16
Regiones Sísmicas de México.



Fuente: CENAPRED, 2016.

❖ Deslizamientos y derrumbes.

De acuerdo con la visita de campo realizada en el predio seleccionado para la ejecución de las actividades de las instalaciones en evaluación AE, se hace mención que el sitio no se encuentra propenso a riesgo por deslaves, debido a que no colinda con barrancas, taludes, farallones o acantilados; por tanto, se encuentra fuera de riesgo o vulnerabilidad a este tipo de fenómenos. Tampoco se han registrado derrumbes o deslizamientos de tierra o rocas en la zona circundante al mismo.

❖ Inundaciones.

Las condiciones de hidrología superficial en el AE se encuentran formadas por numerosas corrientes intermitentes que se originan en las partes altas de las elevaciones que se encuentran ubicadas al Este y Oeste en el límite de los municipios Tlalmanalco y Chalco.

En general, el municipio y AE no cuenta con ríos permanentes, únicamente se remite a la presencia de escurrimientos intermitentes que descienden de las dos elevaciones citadas, los cuales se integran al noroeste donde actualmente se encuentran la zona de inundación del Vaso de Texcoco, siendo los más representativos El Cedral, Miraflores, San Rafael y Santo Domingo. En el área del Sitio de proyecto y colindancias inmediatas solo se identifica un canal de aguas residuales al sur – suroeste, no se identifican cuerpos de agua en un radio de al menos 5 km.

El AE cuenta con infraestructura para la captación y desalojo de aguas pluviales, además de las aguas domésticas, el proyecto se encuentra conectado a los servicios básicos proporcionados por las distintas dependencias municipales. Conforme a lo anterior, se establece que de acuerdo con las condiciones antes



descritas, se infiere que el AE no se encuentra propenso a inundaciones o afectaciones por este tipo de eventos.

❖ **Otros movimientos de tierra o roca.**

De acuerdo con las características de Llanura aluvial y lacustre de esta porción del noreste del Estado de México, sin la presencia de pendientes, se considera nulo el desarrollo o procesos de inestabilidad del terreno propuesto para el desarrollo de la obra proyectada. Asimismo, se consideran las recomendaciones establecidas para la cimentación de las diferentes áreas que conforma el proyecto. (Anexo II Documento 05).

❖ **Posible actividad volcánica.**

El volcanismo en el territorio nacional se identifica por dos tipos de génesis, tanto por sus grandes estratovolcánes como por sus extensos campos monogenéticos, cercanos ambos a lugares de gran concentración de población o de lugares de amplia actividad económica.

Gran parte de estos dos tipos de volcanismo, se encuentran en el llamado Eje Neovolcánico, que se extiende prácticamente de costa a costa alrededor del paralelo 19° Norte (del Pacífico—al Golfo de México). Los edificios volcánicos de esta faja se levantan sobre el territorio de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Estado de México y el Distrito Federal.

El Eje Neovolcánico abarca completamente el territorio de 2 entidades federativas y parte de otras 12, cuya población asentada en la zona de influencia se estima es de aproximadamente 38.5 millones de habitantes, esta zona abarca 610 municipios.

El Distrito Federal, Tlaxcala y el Estado de México contienen la mayor población expuesta al fenómeno; así mismo, la región de volcanismo monogenético de riesgo extendido comprende parte del territorio del Distrito Federal y de otras ocho entidades federativas, estimándose en conjunto una población asentada en la zona de 19.4 millones de habitantes de 303 municipios.

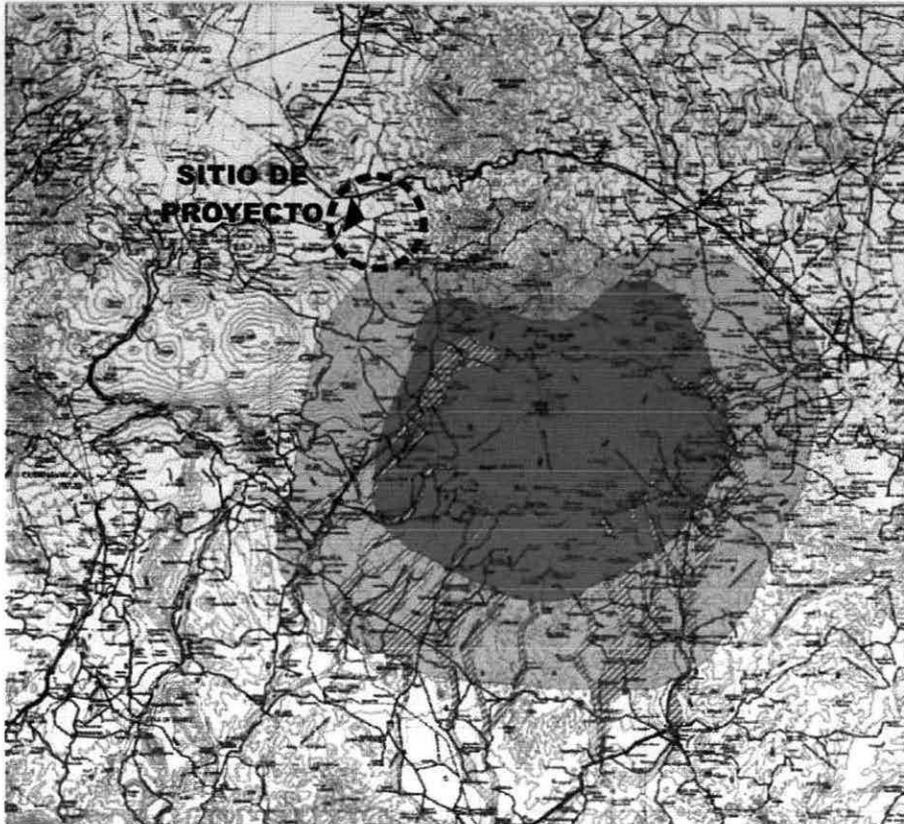
Así, la actividad volcánica es un riesgo permanente, que será más grave en la medida en que aumente la población y concentrándose las actividades económicas en las áreas conurbadas de los municipios colindantes a los aparatos volcánicos.

En este contexto, el AE, considerando la porción centro del municipio de Chalco, se encuentra fuera del alcance de las Áreas de Flujo de Material que representan Peligro Mayor y Moderado, además de los Caminos Posibles de Flujo de Material de Peligro Mayor.

Sin embargo, pueden suscitarse procesos que incluyen la Caída de Material Volcánico por la Erupción del Volcán Popocatepetl, mismo que se ubica al Sureste del municipio, a una distancia aproximada de 36 km en línea recta al SE; tanto el AE como las instalaciones en evaluación pueden verse afectados por la caída de cenizas volcánicas, debido a la influencia de los vientos dominantes o a las condiciones atmosféricas dominantes ante un posible evento eruptivo. Lo anterior, se aprecia en la siguiente figura:



Figura 10
Efectos de la caída de material volcánico, por el riesgo de erupción del volcán Popocatepetl respecto al AE y
Sitio de proyecto.



Fuente: CENAPRED, 2016.

c) Suelos.

- Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobre posiciones.

El AE integra áreas completamente urbanizadas de esta porción del noreste del Estado de México, en donde los aspectos naturales han sido modificados desde hace décadas con el desarrollo y consolidación urbana actual, aunado a lo anterior, el empleo de los terrenos como áreas agrícolas y de pastoreo modificaron sustancialmente las características de los sustratos o tipos edáficos.

Se reconocen las siguientes unidades edáficas en el AE:

Andosol.- Agrupa suelos de origen volcánico de color oscuro y muy porosos. El término andosol es una palabra compuesta de los vocablos japoneses an do que significa "suelo oscuro" y de la raíz latina sol- que significa "suelo". Se desarrollan a partir de cenizas y otros materiales volcánicos ricos en elementos vítreos. Tienen altos valores en contenido de materia orgánica, alrededor de un 20%, además tienen una gran capacidad de retención de agua y mucha capacidad de cambio. Se encuentran en regiones húmedas, desde las regiones circumpolares hasta las tropicales, y pueden encontrarse junto una gran variedad de vegetales. Su rasgo más sobresaliente es la formación masiva de complejos amorfos humus-aluminio.



Arenosol.- Del latín arena: arena. Literalmente, suelo arenoso, se localiza principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del país. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes; la susceptibilidad a la erosión en los arenosoles va de moderada a alta. La unidad es la que caracteriza el AE y propiamente el subsuelo del terreno en el cual se encuentran las instalaciones de la estación de servicio en evaluación.

Solonchack.- Se reconocen espacios esparcidos en dos subunidades órtico y mólico, la condición de la unidad es la siguiente: El término solonchak deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "chak" que significa área salina, haciendo alusión a su carácter salino. El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado (aluvial/lacustre). Se encuentran en regiones áridas o semiáridas, principalmente en zonas permanentemente o estacionalmente inundadas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado.

El perfil es de tipo AC o ABC y, a menudo, con propiedades gleicas en alguna zona. En áreas deprimidas con un manto freático somero, la acumulación de sales es más fuerte en la superficie del suelo, solonchaks externos. Cuando el manto freático es más profundo, la acumulación salina se produce en zonas subsuperficiales del perfil, solonchaks internos.

Esta unidad presenta una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola, como es esta superficie que comprende las zonas inundables del ex lago de Texcoco donde actualmente se encuentra los asentamientos humanos de esta porción del estado de México (FAO-UNESCO, 1992).

Leptosol.- Suelo limitado en profundidad por roca dura continua dentro de los primeros 25 cm desde la superficie hasta límite con el estrato rocoso.

Feozem.- se caracterizan por presentar un horizonte A mólico, suave rico en materia orgánica (más del 1%) y saturación de bases mayor de 50%; el contenido de nutrientes es elevado (calcio, magnesio y potasio). La formación de esta unidad es por el intemperismo de las rocas de origen ígneo extrusivo abundantes en la región (FAO/UNESCO, 2015), (INEGI, 2009).

El Mapa de Unidades Edáficas se incluye en el **Anexo III, Mapas temáticos.**

d) Hidrología superficial y subterránea

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio. Representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca.

El AE se sitúa en la Región Hidrológica RH26 "Alto Pánuco", Cuenca del Río Moctezuma "D", Subcuenca "Lago de Texcoco y Zumpango", una de las más importantes del país.

Los recursos hidrológicos están representados por algunos escurrimientos: El Cedral, que fluye de Este a Oeste, El Santo Domingo y San Rafael que fluye con dirección Noreste a Suroeste. Ambos escurrimientos se desplazan hacia los lagos artificiales de la Comisión Vaso de Texcoco. El municipio en referencia forma parte de la Región Hidrológica XIII y la subregión Valle de México por lo que cuenta con escurrimientos tributarios que la atraviesan.



El nivel freático en el extremo suroeste es alto, de aproximadamente 1.5 m. La extracción de agua, a partir de los horizontes permeables del suelo, ha acelerado la compactación de la unidad, por lo que se registra una fractura y hundimientos, afectando la infraestructura y construcciones existentes en el área.

Hidrología superficial.

- **Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia.**

Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.

Como anteriormente se ha descrito, tanto en el AE y Sitio de proyecto no se reconocen cuerpos de agua, en referencia a los escurrimientos, en la superficie en evaluación únicamente se reconocen escasos escurrimientos perennes, en su mayoría intermitentes, los que se presentan durante la temporada de lluvias y que se integran de manera natural al subsuelo; asimismo, se identifican dos canales que conducen el agua pluvial precipitada de las elevaciones situadas al Este, pertenecientes a los municipios colindantes; estos canales son los ríos Santo Domingo, Miraflores y San Rafael, siendo estos los afluentes sobresalientes del AE.

Los ríos en mención que cruzan al AE, hasta hace algunas décadas, fluían con agua limpia, ahora son afluentes de aguas negras a cielo abierto, por la magnitud de su cauce no es viable ni sería adecuado entubarlos; su limpieza es posible si se considera a nivel regional la construcción de un drenaje alterno junto con plantas de tratamiento y su posterior aprovechamiento o comercialización.

- **Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales; coliformes fecales; detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM) será representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. El análisis recomendado se realizará si el o los cuerpos de agua involucrados pudieran ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.**

No se cuenta con parámetros para definir la información necesaria para el rubro. Asimismo, la empresa promovente cuanta con los equipos especiales para integrar durante su proceso operativo el correcto aprovechamiento del recurso agua, además de las actividades que integran la ampliación y remodelación de la estación de servicio conformada bajo estándares de operatividad y normalidad de PEMEX.

Hidrología subterránea

- **Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo).**

Como anteriormente se ha descrito, tanto en el AE y Sitio de proyecto no se reconocen cuerpos de agua, en referencia a los escurrimientos, en la superficie en evaluación únicamente se reconocen escasos escurrimientos intermitentes, los que se presentan durante la temporada de lluvias y que se integran de manera natural al subsuelo; asimismo, se identifica un canal que conduce el agua pluvial precipitada de las elevaciones situadas al Este pertenecientes a los municipios colindantes; este canal se sitúa en la colindancia Sureste respecto a las instalaciones de la estación de servicio.

Los ríos en mención que cruzan al AE, hasta hace algunas décadas, fluían con agua limpia, ahora son afluentes de aguas negras a cielo abierto, por la magnitud de su cauce no es viable ni sería adecuado entubarlos; su



limpieza es posible si se considera a nivel regional la construcción de un drenaje alterno junto con plantas de tratamiento y su posterior aprovechamiento o comercialización

El terreno e instalaciones en evaluación se encuentran situadas en la zona de explotación de la Cuenca del Valle de México, clave 9-01, en donde el acuífero se encuentra constituido por sedimentos lacustres y aluviales, intercalados con cenizas volcánicas que cubren derrames básicos e intermedios y conglomerados calcáreos.

El espesor del sedimento fluctúa entre los 200 y 800 m. La recarga del acuífero se realiza a través de la precipitación pluvial y por los escurrimientos originados en los volcanes que conforman la Sierra de Río Frío, así como a los provenientes de la Sierra Nevada. El valor de la misma se estima para la zona en 487 Mm³/año. Mientras que en la extracción, se estima alrededor de 672.6 Mm³/año, destinándose un 17% en actividad agrícola, el 77.4% al uso público urbano, el 0.7% para uso doméstico – abrevadero y el 4.9% para la actividad industrial. Lo anterior proporciona una condición geohidrológica de sobreexplotación del acuífero.

Los niveles del agua fluctúan de 50 a 200 m de profundidad, considerándose que en general se presenta agua de buena calidad con sólidos totales disueltos entre 100 y 125 partes por millón, sin embargo, actualmente es importante la presencia de áreas restringidas por la incidencia de aguas negras residuales.

El esquema en general del flujo subterráneo muestra una trayectoria preferente de Este a Oeste.

Unidades de permeabilidad.

Las unidades de permeabilidad se refieren a la capacidad que tienen las rocas y materiales granulares para almacenar y permitir el flujo de agua subterránea a través de ellos. Es importante que no es la permeabilidad el único aspecto a considerar para determinar que una unidad litológica contenga agua, sino también la conjugación de varios factores como son: precipitación, posición topográfica, evapotranspiración y la capacidad de infiltración de la cubierta del suelo, entre muchas otras. En este aspecto, las características que se presentan en el AE y Sitio de proyecto son las siguientes:

Unidad de material no consolidado con permeabilidad alta.

Pertencen a la categoría de depósitos aluviales que presentan elevados porcentajes de grava, arena y poca arcilla, se clasifican en este rango los conglomerados y aluviones del Cuaternario los cuales se encuentran poco compactados, bien clasificados, sin cementación y con escasa arcilla; se encuentran distribuidos en los valles y cauces de los ríos, mismos que albergan a las principales zonas de explotación y asentamientos humanos en el Estado de México.

En estos rellenos la permeabilidad varía gradualmente en forma local debido a las mayores concentraciones de arcilla; sin embargo, la permeabilidad en general es buena.

Unidad de material no consolidado con permeabilidad media.

Corresponden a sedimentos finos y arcillo – arenosos que forman los lechos de las zonas lacustres, tal es el caso de algunas porciones de la zona del ex Lago de Texcoco, que por el contenido de arcillas, reducen la permeabilidad de los materiales.

Zona de Explotación Valle de México.

Esta zona de explotación pertenece al Distrito Federal; sin embargo se extiende al oriente y norte del estado de México, abarcando un 12.02% de la superficie estatal; en ella se tiene censados 1,872 aprovechamientos, correspondientes a 1,866 pozos y 6 manantiales.



Las principales poblaciones asentadas en esta región son: Chalco de Díaz de Covarruvas, Amecameca de Juárez, Ayotla, Ixtapaluca, Texcoco de Mora, Cuautitlán, Zumpango de Ocampo, Huehuetoca, Chiconautla, Tecamac de Felipe de Villanueva, San Francisco Coacalco y Jaltenco, entre otras. Los Valles de Chalco – Amecameca, Texcoco y Cuautitlán – Tizayuca, sobresalen por la importancia que tienen en el suministro de agua para uso público – urbano a la zona conurbada del Estado de México.

La recarga del acuífero se realiza a través de la precipitación pluvial y por escurrimientos originados en los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl, así como en la Sierra Nevada; el valor de la misma se estima en 487 Mm³/año. Referente a la extracción, se estima en 672.6 Mm³/ año, destinándose el 17% a la agricultura, 77.4% al uso público – urbano, 0.7% para uso doméstico – abrevadero y 4.9% para la actividad industrial. Lo anterior proporciona una condición geohidrológica de sobreexplotado (CONAGUA, 2014).

Tabla 9
Disponibilidad media anual del agua subterránea DCLI Región Hidrológico-Administrativa “Aguas Del Valle De México”

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	D
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
ESTADO DE MÉXICO							
1507	Texcoco	145.1	10.4	246.475911	183.1	0.000000	-111.775

R; Recarga media anual, DNCOM: Descarga Natural Comprometida; VCAS: Volumen concesionado de agua subterránea; VETEX: Volúmenes de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS; disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales 3 y 4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015. (CONAGUA, 2014).

• **Zona marina: descripción general del área (tipo de costas, ambientes marinos de las costas). Fisiografía; batimetría (perfil batimétrico, plano isobatimétrico, características del sustrato bentónico); perfil de playa; circulación costera; sistema de transporte litoral y, caracterización física de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, características generales del ambiente abiótico), deberá ser representativa de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo.**

Por las características de ubicación geográfica y a la naturaleza de la obra, el inciso en referencia no aplica.

• **Zona costera (lagunas costeras y esteros): configuración de los márgenes del sistema lagunar; batimetría del frente costero y batimetría del sistema lagunar; determinación del transporte litoral; calidad del agua (salinidad, oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, fosfatos y amonio) que deberá ser representativa de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. Circulación y patrones de corrientes (patrón de corrientes costeras y estimación de las velocidades medias de las corrientes; ciclo de mareas).**

Por las características de ubicación geográfica y a la naturaleza de la obra, el inciso en referencia no aplica.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre.

Los elementos naturales del predio y su entorno se han modificado de su condición original, incluso desde hace décadas, donde las actividades agrícolas prevalecían por lo menos 50 años al actual, el estrato edáfico corresponde a la transición de tipo arenosol a feozem, caracterizado por ser empleado con frecuencia en actividades agrícolas y pecuarias extensivas, las cuales se desarrollaban anteriormente en la zona.

Actualmente, esta porción del municipio se encuentra en proceso de urbanización, además de ser alterada por el vertido de material de relleno y cascajo de manera clandestina, que a la larga da pie a la modificación del relieve y paisaje prevaleciente. En cuanto a cubierta vegetal, el predio carecía de presencia arbórea, desarrollándose principalmente malezas y pastos, debido a la falta de uso del terreno y a la incidencia estacional de la temporada de lluvias que acelera el crecimiento de vegetación primaria y oportunista.



➤ **Vegetación en el sitio de proyecto.**

Dentro del Sitio de proyecto o instalaciones de la estación d servicio no se observó la presencia de vegetación.

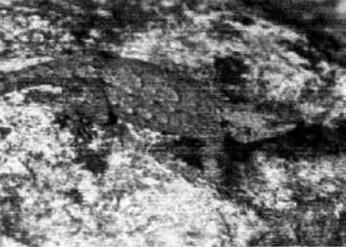
b) Fauna.

La fauna que se identificó entorno a la estación de servicio, corresponde a aquella que se ha adaptado con mayor éxito a zonas urbanas o presencia de actividades humanas, destacando las siguientes:

Tabla 10
Fauna identificada en el medio circundante a la estación de servicio en evaluación.

Aves	Imagen
Gorrión casero (<i>Passer domesticus</i>),	
Pinzón mexicano (<i>Haemorhus mexicanus</i>)	
Tórtola cola larga (<i>Columbina inca</i>),	
Zanate mayor (<i>Quiscalus mexicanus</i>),	
Tordo de ojo rojo (<i>Molothrus aeneus</i>).	



<p>Paloma doméstica (<i>Columba livia</i>)</p>	
<p>Colibrí pico ancho (<i>Cyananthus latirostris</i>)</p>	
<p>Colibrí berilo (<i>Amazilia beryllina</i>)</p>	
<p>Mamíferos</p>	
<p>Ratón (<i>Mus musculus</i>)</p>	
<p>Rata (<i>Ratus ratus</i>)</p>	
<p>Reptiles</p>	
<p>Lagartija de barda (<i>Sceloporus grammicus</i>)</p>	

Fuente: Adferi, 2016.

IV.2.3 Paisaje.

De acuerdo con la definición dada por Lozano-Zambrano, et. al., 2009, quienes definen como paisaje a las "porciones de la superficie terrestre donde la matriz del paisaje la constituye un tipo particular de cobertura antrópica o un mosaico de sistemas productivos con características socioeconómicas y biológicas propias" se tiene que el Sitio de proyecto se encuentra dentro de un paisaje en proceso de consolidación urbana a urbana (*corredor mixto (comercial, servicios, habitacional)*) paralelo a la Carretera Federal Cuautla – México y Chalco – San Martín Cuautlalapan F, mismo que está conformado por terrenos con uso comercial, industrial (bancos de materia "Ladrilleras), servicios y habitacional, siendo reducidos o en proceso de cambio el uso agrícola a urbano, en todas direcciones y con el desarrollo desmedido de asentamientos humanos dispersos.

El análisis del paisaje se enfatizó en los componentes físicos y bióticos perceptibles del medio del Sitio de proyecto, área de influencia.

Visibilidad.

La visibilidad se determinó a partir de una aproximación de las cuencas visuales apreciadas desde diversos puntos en el Sitio de proyecto, con la consideración de puntos propios del escenario externo al sitio. Tal como se describe en el apartado de aspectos abióticos, el sitio de proyecto se encuentra dentro de un sistema de Llanura con escasa pendiente. El Sitio de proyecto y el entorno en general, permiten una visibilidad urbana, con actividades plenas de servicios, industria, comercio y habitacional en todas direcciones, la cuenca visual desde diversos puntos del Sitio de proyecto permite apreciar el desarrollo que presenta el Paraje La Fábrica II, San Gregorio Cuautzingo.

Figura 11

Condiciones urbanas y en proceso de urbanización del paraje La Fábrica II, San Gregorio Cuautzingo Estado de México respecto AE - Sitio de proyecto.



Fuente: Google Earth, 2016.



Se aprecia el desarrollo y procesos de consolidación urbana en el entorno inmediato al Sitio de proyecto, se identifica el desarrollo de asentamientos de tipo habitacional plurifamiliar al Norte, al Sur, Este y Oeste, entre las de mayor relevancia, donde la necesidad de los habitantes por la opción de suministro de combustible es práctica, por ende la necesidad de ampliar la capacidad e instalaciones motivo del presente manifiesto.

El sistema de topografía que predomina es la Llanura aluvial, la cuenca visual en el Sitio de proyecto y sus inmediaciones se caracterizan por ser una cuenca abierta y de poca complejidad morfológica. A continuación se presenta el inventario de los recursos visuales identificados en el Sitio de proyecto y sus inmediaciones, para el cual se consideró la ubicación respecto al mismo y las áreas de concentración visual del recurso.

Tabla 11
Inventario de recursos visuales en el Sitio de proyecto y sus inmediaciones.

Recurso visual	Área de Estudio		Sitio de proyecto
	Descripción	Ubicación respecto al Sitio de proyecto	Descripción
Puntos de interés escénico	Vía de acceso al poblado de San Martín Cuautlalpan	Este (1.4 km)	Se reconoce la actividad propiamente del aprovechamiento de arcilla y arena para la fabricación de ladrillo rojo (ladrilleras), la agricultura y actividades pecuarias han dejado de ser prioridad. Las áreas de aprovechamiento de material son empleadas como desechos de construcción, basura y aguas pestilentes, procedentes de los desagües que van a dar a las barrancas locales, y que terminan en estas fosas
Marcas visuales	Llanura aluvial	Noroeste, Oeste y Suroeste	Se encuentra inmerso el Sitio de proyecto, el cual se integra a las características de urbanización de los amplios sistemas de asentamientos humanos de esta porción del Estado de México.
Alteraciones mayores	Sistema de carretas Carretera Federal México - Cuautla Calzada Chalco y Av. Nacional	Oeste y Suroeste	La localidad de colonia San Gregorio Cuautzingo se integra a un entorno en proceso de

Recurso visual	Área de Estudio		Sitio de proyecto
	Descripción	Ubicación respecto al Sitio de proyecto	Descripción
	Consolidación de asentamientos humanos que integran la red localidades de los municipios que integran el AE respecto al centro del radio de 5 km, Sitio de proyecto.	Norte, Oeste	consolidación urbana en donde sus habitantes contribuyen de manera integral a las actividades de conurbación, comercio, servicios, industria y habitacional unifamiliar y plurifamiliar que caracterizan la zona.
Cuerpos de agua	No se reconocen en un entorno de 5 km	-	Se encuentran ubicados fuera del Sitio de proyecto y del AE.
Cubierta vegetal dominante en el AE y Sitio de proyecto	Superficies agrícolas, en desuso, escasas áreas verdes inducidas, desarrollos de tipo habitacional plurifamiliar	Toda el área circundante al sitio de proyecto	Pastizal inducido, vegetación ruderal, presencia de árboles de pirul y eucalipto prevalecen, además de escasos terrenos de cultivo de tipo temporal.
Áreas singulares	(Formaciones Volcánicas con presencia de nieves perpetuas)*	Este	Sistema volcánico Popocatepetl e Iztaccihuatl
Asentamientos humanos	Zonas de consolidación urbana	Norte, Sur, Este y Oeste	Preferentemente corredor mixto
	Asentamientos dispersos	En todas direcciones	

*Recurso visual ubicado fuera del sitio de proyecto y sistema ambiental, pero considerado debido a que es perceptible Sistema volcánico Popocatepetl e Iztaccihuatl.

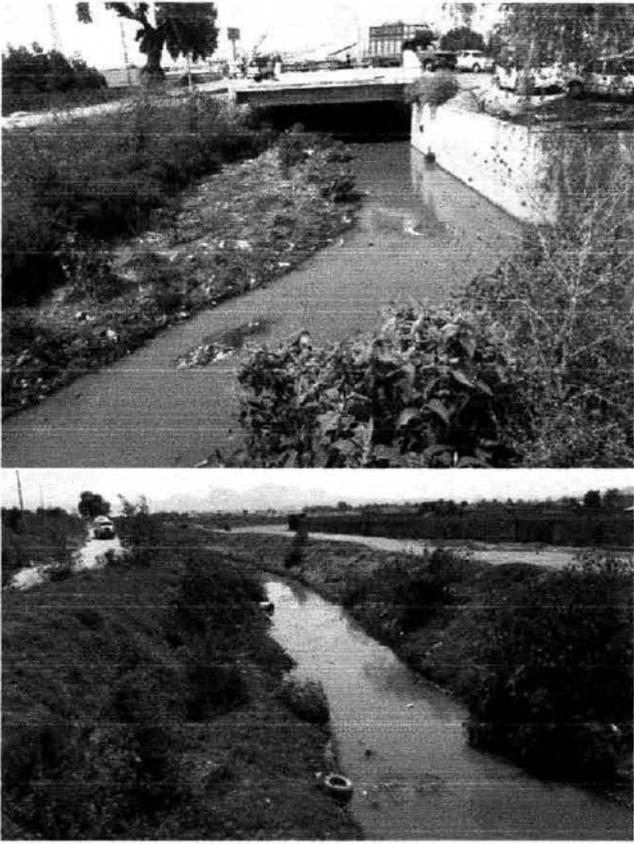
Debido a que el sitio de proyecto se encuentra cercano a sistemas volcánicos, pie de monte y llanura aluvial; considerando las características de la obra a realizar, se establece que la intervisibilidad no se verá obstruida en el Sitio de proyecto y sus inmediaciones una vez instaurado el proyecto, ya que se ubicará dentro de un área ya urbanizada, no siendo perceptible durante las actividades cotidianas de la población local o flotante.

Calidad paisajística.

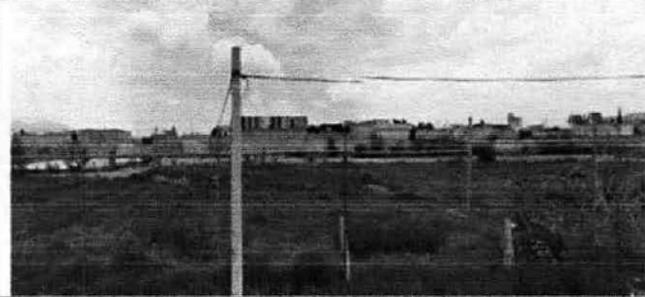
La calidad visual del paisaje está relacionada directamente con la percepción del medio por tanto, en este apartado se consideran sus características respecto a atributos estéticos como morfología, color, textura, fondo, etc.(tabla siguiente); estos atributos, se definieron como relevantes a partir de la cuenca visual y se especificaron en el fondo escénico del entorno inmediato a una distancia aproximada de 500 m donde dominan como elementos, el corredor urbano-comercial-industrial-habitacional de San Gregorio Cuautzingo a San Martín Cuautlalpan, escasos espacios agrícolas, asentamientos humanos dispersos, así mismo, se utilizó una modificación del método de Bureau of Land Management (BLM, 1980) al cual se le asignó un puntaje a cada elemento de acuerdo a sus características.



Tabla 12 Atributos destacados del paisaje en el sitio de proyecto y su entorno inmediato (500 m).

Atributo y puntaje	Características destacadas	Estado actual
Morfología (3)	Llanura aluvial (Áreas de pendiente suave)	
Vegetación (1)	Áreas verdes en espacios públicos o camellones, en otras áreas se reconoce especies de pastizal inducido, presencia de vegetación ruderal y otra inducida con fines de ornato (pirul, eucalipto).	
Agua (3)	<p>Debido a las características de la topografía de Llanura y a la escasa pendiente, no existe desarrollo de ríos, arroyos o cuerpos de agua, el gasto pluvial es captado por el drenaje pluvial municipal, el resto se infiltra de manera natural.</p> <p>Por la falta de un sistema de drenaje entubado, las aguas residuales de las áreas urbanas descargan a canales a cielo abierto, terminando, en todos los casos, drenándose al subsuelo, evaporándose o al final del recorrido estancándose, presentándose un fenómeno de contaminación de las aguas pluviales; se podría dar un fenómeno de inundación en épocas de lluvia extrema.</p>	



Atributo y puntaje	Características destacadas	Estado actual
Color (1)	La poca variación de color está marcada por la temporada de lluvias y estiaje entre áreas sin vegetación y con vegetación secundaria (primaria) que colonizan áreas en desuso.	
Textura, y contraste (1)	Poca variación de textura se presenta, únicamente se percibe entre áreas en desuso, asentamientos humanos, áreas comercial, industrial y escasas áreas de pastizal y áreas de cultivo; con algunas áreas con vegetación inducida.	
Fondo escénico (3)	El panorama del paisaje predomina en un área propiamente llana, semiplana urbana y en proceso de consolidación en un corredor comercial, de servicios, industrial y habitacional.	
Rareza (1)	No existen elementos singulares que posean rareza y el paisaje urbano común en la zona y preferencial a lo largo del tramo de la Av. Nacionalretero federal Texcoco –Lechería.	
Actuación humana (1)	Alrededor del sitio de proyecto se presentan áreas altamente modificadas por el hombre (actividad agrícola, industrial, vías carreteras, asentamientos humanos, centros de salud, bancos de material, entre otros).	



De acuerdo con la evaluación anterior, **el puntaje total es de 14**, valor que indica que en el entorno inmediato en 500 m de radio (tomando como centro el Sitio de proyecto), se tiene una **calidad paisajística media** debido a que se trata de áreas que a pesar de presentar algunos rasgos que aportan variedad al paisaje resultan ser muy comunes en la región o en esta porción del municipio, por tanto, no se tiene un valor de excepcionalidad lo que da como resultado un **paisaje homogéneo urbano y en consolidación** con algunos elementos que aportan variedad, aunque no es significativa perceptual, al menos en escala humana.

Fragilidad visual.

Para la evaluación del tema se tomaron en cuenta la visibilidad y la calidad del paisaje, a las cuales se les aplicó la metodología diseñada por Yeomans, en 1986 con una modificación, esta consiste en la asignación de valores a cada factor determinante del paisaje (siguiente tabla), los valores van del 1 al 3 siendo 1 el valor más bajo y 3 el más alto, posteriormente se realiza la sumatoria de dichos valores y se multiplica por dos para determinar la capacidad de absorción visual del paisaje y por consiguiente su fragilidad, de acuerdo a la escala designada por el autor.

Tabla 13
Factores evaluados en la determinación de la fragilidad visual.

Factor	Características	Valor
Pendiente	Baja o Llana, con inclinación menor de 8°.	1
Estabilidad del suelo y vulnerabilidad a la erosión.	Las zonas paralelas a la calzada Chalco y Av. Nacional y colonias aledañas se encuentran urbanizadas y en proceso. No se desarrollan procesos erosivos debido al avance y cobertura urbana.	1
Potencial estético	Potencial moderado debido a que en el sitio no existen elementos singulares ni de valor histórico o cultural.	1
Vegetación	El entorno se caracteriza por vegetación inducida con fines de alineación urbana y ornato. Asimismo, en el entorno aún se identifican espacios agrícolas, de pastizal inducido principalmente.	1
Actuación humana	Actividades humanas visiblemente permanentes en continua extensión y consolidación.	3
Contrastes de color	Contrastes de color bajos, perceptibles principalmente por el desarrollo urbano existente o por la ausencia de vegetación en determinados sitios.	1
Sub total		8
Total = sumatoria x 2		16

Fuente: Propia con base en metodología de Yeomans, 1986.

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción moderada, lo cual se debe en parte a que el paisaje dentro del cual se ubica el proyecto corresponde a una cuenca abierta, con relieves bajos a llanos, que cubre una extensión de llanura amplia, características que influyen levemente en la fragilidad visual al hacer poco evidentes cambios estructurales como la creación de cualquier tipo de infraestructura vertical o edificaciones.

A pesar de que si existe fragilidad visual, las actividades del proyecto no modificarán significativamente el entorno paisajístico respecto a sus componentes y características actuales, debido a que la construcción del proyecto para el almacenamiento temporal y distribución de combustibles, se integrará como una construcción en apego a la normatividad, legislación, especificaciones de PEMEX y seguridad, es por eso que se considera que el medio donde se ubicará el Sitio de proyecto es completamente capaz de absorber los



cambios originados por la obra, debido a que en el área ya existen los usos de suelo de tipo industrial, comercial, de servicios y habitacional.

De acuerdo con lo anterior, se afirma que derivado de la ejecución de la obra, el escenario paisajístico no será sujeto a transformaciones significativas en términos de magnitud y percepción, la obra se integrará al entorno y uso de suelo permitido de esta porción del municipio y de la propia traza urbana de la zona en donde se pretende operar.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

a) Demografía.

Al año 2013 la población estimada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) para el Municipio de Chalco es de 346,465 habitantes. El crecimiento demográfico del municipio ha sido importante desde finales de la década de los setentas, si bien actualmente esta dinámica no se refleja fielmente en los datos censales debido a la segregación de que fue objeto el municipio en 1994 para conformar al Municipio de Valle de Chalco Solidaridad.

• Estructura por sexo y edad.

Al igual que en el país en su conjunto, en el municipio la estructura de la población por grandes grupos de edad presenta una tendencia a la disminución de la participación de los habitantes de 0 a 14 años, en favor de la población de 15 a 64 años y en menor medida de la de 65 años y más.

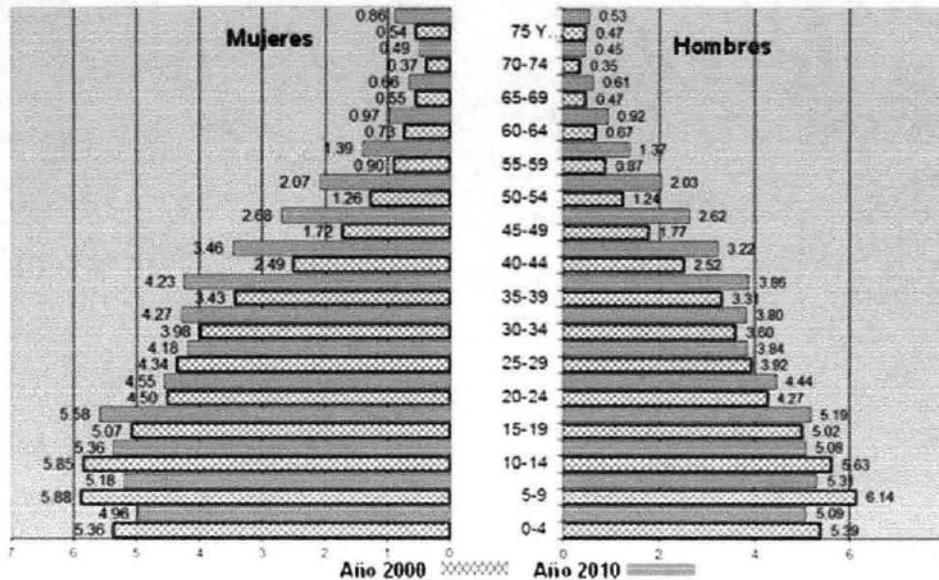
No obstante, si bien el crecimiento de la población en edad productiva es el más dinámico, en números absolutos el crecimiento de la población menor de 15 años aún es importante en el municipio.

De los 92,158 habitantes que creció la población municipal entre el año 2000 y el 2010, 69,630 personas (el 75.6%) correspondieron al grupo de edad entre los 15 y 64 años y 15,479 nuevos habitantes correspondieron al grupo de 0 a 14 años (el 16.8%).

A nivel más detallado, el grupo de 5 a 9 años es el que mayor reducción presentó en términos porcentuales, en los que disminuyó uno y medio puntos al pasar de representar el 12.0% de la población total al 10.5% de esta entre los diez años citados. Por su parte los grupos de edad comprendidos entre los 35-39, 40-44, 45-49 y 50-54 años incrementaron cada uno de ellos su participación en 1.5 puntos porcentuales en promedio.



Figura 12
Distribución de la población por grupos quinquenales de edad, Municipio de Chalco 2000 – 2010.



Fuente: PDUMC, 2014.

• **Natalidad y mortalidad.**

Estado de México.- La población de la entidad, al igual que la nacional es joven, dado que los habitantes con menos de 15 años representan el 37.1 por ciento y los de 65 años y más representan sólo el 3.2 por ciento. En cuanto a la composición por sexo, existe una ligeramente mayor proporción de mujeres, las que representan el 51.1 por ciento del total, mientras que los hombres significan el 48.9 por ciento.

Para el año 2000, la tasa de natalidad de la población en la entidad fue inferior a la nacional (20.7 y 21.7 personas por cada 1000 habitantes respectivamente) de igual forma la tasa de mortalidad fue menor a la nacional (3.4 para el Estado de México y 4.3 la nacional). Por el contrario, la tasa de mortalidad infantil fue superior a la nacional (21.9 y 14.5 respectivamente).

Municipio.- En referencia a otros indicadores demográficos se tiene que en el año 2012 fueron registrados 6,735 nacimientos, de los cuales 5,890 se presentaron vivos; su tasa de natalidad es de 21.71 nacimientos por cada mil habitantes. Respecto a las defunciones se registraron 1,277 en el año 2011, lo que genera una tasa de mortalidad de 4.11 fallecimientos por cada mil habitantes, cifra mayor que el promedio estatal de 3.8 defunciones por cada mil habitantes.

• **Migración.**

Patrones de migración;

El desplazamiento de las personas de un lugar a otro con el propósito de establecer una nueva residencia, obedece, generalmente, al interés por alcanzar un mejor nivel de bienestar. El estudio de los movimientos migratorios, abordado desde dos distintos enfoques, como son lugar de nacimiento (captando a la población total) y lugar de residencia 5 años atrás (que alude a la población de 5 y más años de edad), aporta datos valiosos para entender los cambios sociales y económicos que se dan en los lugares de origen y destino de los migrantes en un periodo determinado. Asimismo, se aprecia cómo este fenómeno es uno de los factores que afectan la dinámica de crecimiento y la composición por sexo y edad de la población.



Dinámica en el Estado de México.

En el estado de México, 56.2% de la población residente es nativa del estado, 38.6% nació en otra entidad y 0.2% en otro país.

En los últimos 10 años llegaron a residir al estado de México 1 millón 182 mil 838 personas provenientes de otros estados o países. Cifra similar a la población del estado de Quintana Roo.

El país presenta flujos migratorios diferentes a los observados en la entidad, a nivel nacional 79.7% de la población reside en la entidad donde nació, cifra superior a la del estado en 23.5 puntos porcentuales, mientras que la población residente en el estado de México que nació en otra entidad representa 38.6%, valor superior al dato nacional, que es 17.7 por ciento. Lo anterior confirma al estado de México como una entidad fuertemente atractora de población.

• Población económicamente activa.

a) Población económicamente activa (por edad, sexo, estado civil).

Las características del crecimiento demográfico y su distribución por grupos de edad se reflejan en el volumen de la PEA, el cual se ha incrementado de manera importante en los últimos años, pasando de representar el 27.8% de la población total en 1990 al 38.7% en el 2010, con un considerable crecimiento entre el año 2000 y el 2010 periodo en el cual la PEA se incrementó en 50,768 personas que han requerido igual número de empleos, la mayoría de los cuales se ubican fuera del municipio o en el sector informal

El principal incremento de la PEA se ha registrado en el sector terciario seguido del sector secundario, en tanto que el sector primario ha visto disminuir su participación.

En el 2010 la PEA ocupada en los sectores terciario y secundario conjuntó poco más de las 105,000 personas, en tanto que los establecimientos ubicados en el municipio generaron 32,743 empleos totales en esos dos sectores en el año 2008.

b) Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.

Adicionalmente cabe señalar el incremento en la tasa de desempleo registrado entre el año 2000 y el 2010, misma que pasó del 1.8% al 5.0% entre los diez años referidos, lo que significó que en el 2010 casi 6 mil personas se declararon en el desempleo abierto

De la población en edad de trabajar en el año 2010, en el municipio poco más de la mitad se registró como económicamente activa (120,150 personas), en tanto que el 46.3% correspondió a la económicamente inactiva (PEI 105,922 personas).

Así, en promedio casi dos terceras partes de la población (el 61%) eran dependientes de la PEA en el año 2010.

c) Población económicamente inactiva.

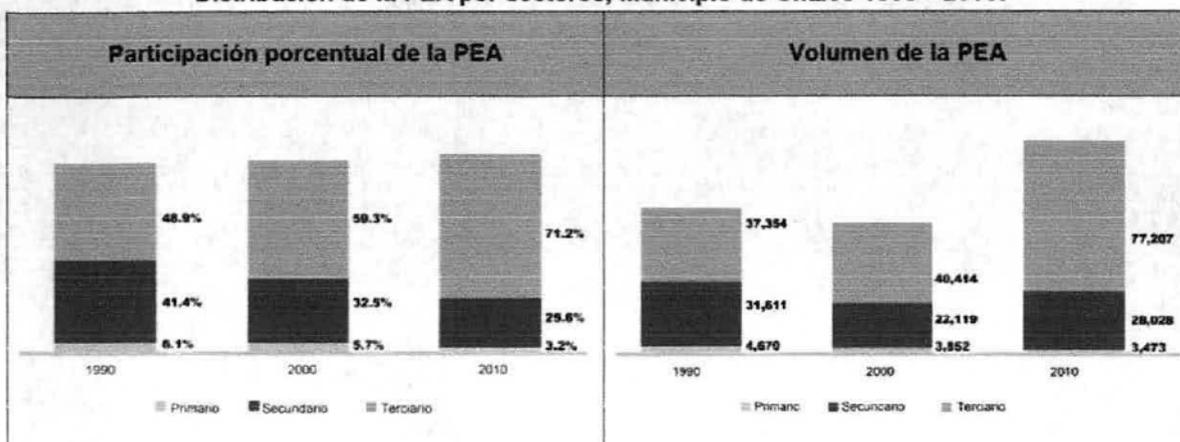
Con respecto a la PEI, es de destacarse que aún predominan las personas dedicadas al hogar y la población que está preparándose en términos educativos representa poco menos del 39%, ligeramente por arriba del promedio estatal.

d) Distribución de la población activa por sectores de actividad.

En la siguiente figura se muestra la dinámica de la PEA por sector de actividad:



Figura 13
Distribución de la PEA por sectores, Municipio de Chaico 1990 – 2010.



b) Factores socioculturales.

1) Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto; así como a las características del uso,

Los usos que actualmente se presentan en el área de influencia a las instalaciones de la estación de servicio corresponden al habitacional mixto, y en proceso de consolidación urbana.

El aprovechamiento de los recursos naturales en el municipio como son flora, fauna, suelo, aire y principalmente agua, ha sido inadecuado debido a que no se cuenta con una planeación enfocada a un desarrollo sustentable, el cual garantice su permanencia en cantidad y calidad para que sean fuente de actividades económicas y calidad de vida.

Los efectos de la expansión y consolidación metropolitana del Valle de Chalco comienzan a reflejarse con mayor intensidad con la presencia de asentamientos irregulares de mayor dimensión, que se encuentran en una zona de mediano riesgo por cuestiones hidro-meteorológicas (lluvias intensas y zonas de inundación) y por encontrarse suelos expansivos, además de ser excluidas de servicios por su condición irregular.

2) Nivel de aceptación del proyecto,

Como parte de la planeación y operatividad del proyecto, se tomó en cuenta a la población del área de influencia al predio en comento como parte del impacto social que implica el desarrollo del proyecto. Siendo factible y oportuna las instalaciones ya que en la zona son escasas las estaciones de servicio y la capacidad de dotación.

3) Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo,

En cuanto al Sitio de proyecto, este no representa un área de valor para los habitantes del AE, ya que se trata de un predio y entorno con actividades mixtas, que anteriormente tenía uso agrícola de riego, en desuso, actualmente se presentan usos del tipo de servicios, comercio y se vislumbra como un corredor mixto.

4) Patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia, estos sitios se localizarán espacialmente en un plano. Sin embargo, si bien los sitios ya descubiertos y registrados son fácilmente respetables, no sucede lo mismo con los sitios arqueológicos no descubiertos todavía, o con los conjuntos urbanos singulares. Por lo tanto se debe inventariar el patrimonio histórico existente dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia.

La Parroquia de San Santiago Apóstol.- Cercana al Palacio Municipal se encuentra, una de las primeras iglesias fundadas por el destacado misionero franciscano Martín de Valencia, que data del siglo XVI.

Museo Arqueológico de Chalco.- se localiza en la Casa de Cultura Chimalpain en la avenida Cuauhtémoc, Colonia Centro. Fundada el 15 de noviembre de 1978. En esta casa de cultura se realizan varias actividades como clases de baile típico regional, ballet, dance, pop, ritmos latinos, canto, clases de teatro, entre otras más, así como, también ayudan impartiendo cursos de regularización por parte del INEA a los adultos mayores.

Teatro de Chalco "Chichicuepon".- destacado poeta Náhuatl, nacido en Chalco, fallecido en el año 1486", donde se realizan diversas actividades como la actuación, escenografía, entre otras, permitiendo la culturalización de la población en general, y dando al lugar un lugar de sana convivencia.

Fue inaugurado durante el periodo del presidente municipal Vicente Alberto Onofre Vázquez (2006 -2009), durante la ceremonia de inauguración privada tuvo lugar una presentación del cantante yucateco Armando Manzanero.

En poblaciones circundantes a la cabecera municipal se encuentra lo siguiente:

La Candelaria Tlapala.- La fachada del panteón construido en el siglo XVII, Iglesia de la Candelaria.

San Gregorio Cuautzingo.- Parroquia de San Gregorio Magno, capilla de la Asunción, capilla de San Juanito, hacienda San José de Chalco "La Compañía", procesadora de arcilla (tabiquera) construida en el siglo XIX.

San Lucas Amalinalco.- Iglesia de San Lucas construida en el siglo XVIII es de las pocas construcciones barrocas populares en el Estado de México.

San Mateo Tezoquipan Miraflores.- Iglesia San Mateo Tezoquipan Miraflores, puente Melchor Ocampo, exhacienda "Del Moral", se formó a base de algunas mercedes y la compra de pedazos de tierras de los indígenas, durante el siglo XVI y la primera mitad del XVII, se instala la fábrica textil de "Miraflores". Al principio fue una hacienda, posteriormente es instalada una fábrica textil en 1840 y fue fundada la compañía de Miraflores por Felipe Nery y los hermanos Martínez del Río.

San Pablo Atlazalpan.- Iglesia de San Pablo, época de construcción siglo XVIII y restaurada en su interior en 1982.

Fachada panteón "Reforma".- Construido en agosto de 1906.

Ex-hacienda de Axalco.- Se desconoce la fecha de edificación.

Santa Catarina Ayotzingo.- Iglesia de Santa Catarina Mártir convento agustino construido a mediados del siglo XVI, Casa Gótica conocida con este nombre por sus ventanas ojivales, las palmas milenarias, la



antigüedad de estas palmas se desconoce, estatua de Fray Martín de Valencia, fachada del panteón construido en el siglo XX.

Conforme a lo anterior, en un radio de 5 km al sitio de obras, incluyendo las propias instalaciones de la estación de servicio, no se reconoce ninguna instalación que se catalogue como **monumento histórico-artístico o arqueológico**.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Una vez realizada la descripción de los componentes ambientales (físicos, bióticos y socioeconómicos) presentes en el AI y dentro del Sitio de proyecto, se realizó el diagnóstico ambiental mediante un análisis basado en la comparación del estado de los elementos identificados en el área, al momento de la visita a campo contra las condiciones reportadas en la bibliografía y con ello determinar el escenario una vez instaurado el proyecto (escenario modificado desde hace por lo menos 5 años y tres de que se tiene actividad operativa de la estación de servicio).

Actualmente dentro del sitio de proyecto se ubica dentro de una estación de servicio en operación, debido a su ubicación y a las características que presenta, se considera que se trata de ambiente modificado, que ha perdido sus características bióticas originales, principalmente en su aspecto de naturalidad.

Es así que para la calificación del análisis realizado, mediante el cual se determinó el grado de alteración de cada elemento, se utilizó la siguiente escala de valoración, misma que considera los rangos porcentuales de las características naturales de la superficie como referencia.

Alto ($x > 30\%$). Las características naturales, no son reconocibles y dominan aquellas derivadas de la alteración, el elemento natural ha desaparecido de más del 30% del escenario dominante.

Medio ($10\% > x \leq 30\%$). Reservado para cuando existe una alteración importante de los componentes naturales que definen el elemento, pero aquel que lo caracteriza aún es evidentemente dominante en el escenario perceptivo, se estima que el efecto se manifiesta en más del 10 y menos del 30% en proporción, dentro del escenario perceptivo.

Bajo ($x < 10\%$). Descriptor de un elemento o componente del ambiente, que conserva la mayoría de los elementos que lo definen, y se puede asegurar que no difiere significativamente de aquel que podría concebirse como inalterado, el efecto es perceptible en menos del 10% del escenario.

Nulo ($x = 0$). Cuando las condiciones del ambiente no cuentan con elementos perceptibles que permitan calificar el deterioro, por inexistente o por insignificante.

Para una mayor integración del diagnóstico, también se consideraron criterios de valoración netamente cualitativa según la naturaleza del elemento (física, biológica o socioeconómica):

Calidad, concebido para los elementos físicos del ambiente, este parámetro se refiere a la desviación de los valores identificados pero adosados al factor Naturalidad, versus los valores perceptibles de un ambiente no alterado.

Naturalidad, aplicado a los elementos bióticos, con él, se cualifica el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana, en comparación con otro de referencia, que se ubica relativamente cerca.



Representatividad, se aplica a la concepción de los atributos del escenario socioeconómico y se refiere a qué tan relevante es el elemento respecto a las principales actividades en la localidad.

Finalmente, se consideraron las tendencias de: **deterioro natural, grado de conservación y calidad de vida** que se pudieran suscitar para cada elemento, a partir de las actividades propias de la ejecución del proyecto y en función de tiempo y espacio.

En la siguiente tabla se presenta la descripción del fenosistema (elementos perceptibles del ambiente) con su condición y grado de alteración estimada; el listado incluye los elementos más representativos y sensibles al cambio en el ámbito eco o sociológico, obviamente bajo una apreciación dimensional antrópica.

Tabla 14
Condición de los elementos del escenario actual y proyección en el escenario modificado.

Elemento	Factor de condición	Grado de alteración estimada
MEDIO FÍSICO		
Modificación del Clima local.	De acuerdo a las características físicas del Sitio de proyecto y por la naturaleza de la obra a realizar se estima que no abra afectación alguna a las condiciones climáticas regionales, a nivel puntual será apenas sensible los cambios; sin embargo, con el paso del tiempo se adecuaran las condiciones climáticas.	BAJO
Modificación en Litología	En cuanto a las características litológicas, la afectación que se considera, es por la excavación que se realizará para la instalación de la infraestructura (tubería, tanques, etc.), sin embargo, las características naturales del suelo han sido modificadas anteriormente con las actividades agropecuarias, rellenos artificiales, que se realizaron anteriormente para diferentes fines, ya que el proyecto se encuentra dentro de la zona urbana y en proceso de consolidación.	BAJO
Modificación en Geomorfología.	En cuanto a la geomorfología debido a que el Sitio de proyecto se encuentra principalmente en una llanura aluvial, no se consideran alteraciones al relieve por el desarrollo del proyecto en evaluación, no se alterara el relieve del sitio o entorno, debido a que con anterioridad ya se modificó con actividades agropecuarias y actualmente la urbanización de las áreas circundantes. Aunado a que las estación tienen una vida de operación de al menos tres años al actual.	BAJO
Naturalidad del Suelo	Debido que el Sitio de proyecto actualmente se encuentra alterado por la incidencia de actividades humanas y urbanización en la zona considerando la naturaleza del proyecto en evaluación, se establece que la alteración en este elemento será solo por la excavación temporal para la instalación de la infraestructura, actividad que se prevé no afectará de forma local o regional.	BAJO
Calidad del Agua Subterránea	Debido a la naturaleza de la obra, se prevé, que el proyecto en evaluación, en su etapa de operación no afecte la calidad de agua subterránea, sin embargo durante las etapas de preparación y construcción podría verse afectada por contaminación de agentes que pudieran entrar cuando se haga la excavación, pero atendiendo las medidas de prevención pertinentes esto se evitará.	BAJO
MEDIO BIÓTICO		



Elemento	Factor de condición	Grado de alteración estimada
Vegetación	De acuerdo a las características físicas del Sitio de proyecto y por la naturaleza de la obra a realizar se estima que no abra afectación alguna, en la estructura de la vegetación.	NULA
Fauna	Debido a que el proyecto se realizará dentro del área urbana y a la nula presencia de fauna silvestre se estima que no habrá afectación.	NULA
MEDIO SOCIOECONOMICO		
Demografía	El proyecto beneficiará de manera baja el entorno de la colonia o zona en la cual se pretende su ampliación, consolidando el uso de suelo mixto y de servicios, se pretende la generación de empleos en las distintas etapas que conlleven a su operación y mantenimiento. No generará nuevos núcleos de población.	BAJA
Economía	La realización del proyecto atraerá nuevos empleos durante las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento lo que beneficiará económicamente a la región.	BAJA
Factores socioculturales	Debido a la naturaleza de la obra se prevé que el proyecto no tendrá impacto sobre los factores socio-culturales.	BAJA

Como conclusión general del diagnóstico del ecosistema se tiene lo siguiente:

El ecosistema presente, se encuentra inmerso en una zona en proceso de consolidación urbana de esta porción del municipio. Los elementos naturales concernientes a la vegetación son nulos, presentando áreas que en su mayoría, son habitacionales, de uso mixto, servicios, comercial, industrial y aun agrícola.

Con respecto a la fauna silvestre, ésta se ha desplazado hacia zonas donde encuentran condiciones similares a su ecosistema original, por lo que en el Sitio de proyecto y en el entorno únicamente se identificaron individuos de fauna que se ha adaptado a ambientes urbanos.



V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como se ha descrito, el proyecto se refiere a la ampliación o remodelación de una estación de servicio que actualmente opera, en una superficie impactada en sus elementos físicos y bióticos, lo cual trajo como consecuencia que los trabajos a realizarse actualmente para la conformación de la obra, resulten minimizados a las condiciones prevalecientes en el terreno y sus colindancias inmediatas, además de que previamente se obtuvo el resolutive y aprobación favorable para la construcción de la estación de servicio como inicio de obra.

Considerando que dentro de los objetivos de la identificación de los impactos ambientales, está en primer lugar evaluar su trascendencia en los cambios sobre el entorno, para en segundo lugar, definir las medidas para prevenirlos, mitigarlos o compensarlos.

Además de que la mayoría de las acciones a realizar, cuentan con medidas bien concebidas y adoptadas durante la realización de las obras, pues forman parte de las buenas prácticas de ingeniería y arquitectura. En la siguiente tabla se describen los impactos adversos previstos.

Se omiten los impactos de baja trascendencia o irrelevantes, así como de todos los impactos benéficos. Se incluyen algunos de los impactos posiblemente identificados como poco importantes, pero que por su aditividad o sinergismo de sus efectos puedan ser acaso de mayor relevancia.

La identificación y descripción de impactos ambientales permite determinar las posibles modificaciones sobre los diversos aspectos involucrados en la composición del medio ambiente, tales como los factores físicos, biológicos y socioeconómicos, todos ellos relacionados con las diferentes etapas del desarrollo de una actividad en específico. El objetivo final será, en todo caso, hacer una propuesta sobre las medidas preventivas o de mitigación que garanticen la eliminación o reducción de los aspectos adversos, resaltando los efectos benéficos que la realización de una obra implica, para determinar finalmente la viabilidad ambiental del proyecto.

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

En este apartado, se presenta la identificación y descripción de los impactos ambientales a partir del empleo de listados simples relacionados a las actividades de la promovente y los factores ambientales del sitio de interés y, por último, se estructura una Matriz tipo Leopold de Interacción Actividades – Ambiente modificada (Leopold, 1972).

❖ Listados Simples.

Para efectuar la identificación de los impactos ambientales que se generarán por las actividades de ampliación y/o remodelación de la estación de servicio, se emplearán listas simples de verificación, tanto de las actividades del proyecto en cada etapa, como de los factores ambientales.

A través de la técnica de listado simple se identifican y analizan los componentes de los factores ambientales que tengan alguna relación o alteración debido a las actividades de la empresa, por medio de dos tablas. La primera corresponde a los atributos ambientales y la segunda se refiere a las actividades que se tienen y que puedan presentar alguna interacción con el entorno. Este análisis e identificación de impactos ambientales se efectúa con la experiencia y el criterio interdisciplinario de especialistas que intervienen en la evaluación del proyecto en referencia.

Es importante señalar que las acciones de la empresa y los factores (atributos) ambientales identificados por esta técnica, se emplearán para elaborar, posteriormente, la Matriz de Leopold modificada. Esta matriz hace posible una inferencia en tres sentidos básicos:



- Es suficientemente descriptiva.
- Permite cuantificar considerablemente las magnitudes de cada impacto.
- Habilita elementos para establecer medidas de mitigación.

En el **Listado Simple No. 1**, se presentan los componentes de cada factor ambiental que pueden presentar modificaciones o alteraciones (positivas o negativas), debido a las actividades que se desarrollarán con la construcción y operación de las áreas adicionales o que sean producto de la remodelación de la estación de servicio que actualmente opera.

Tabla 15
Listado Simple No. 1.

Atributo y/o factor	Componente
Factores fisicoquímicos	Calidad del aire Calidad del suelo y subsuelo Calidad del agua (superficial y subterránea) Intensidad del ruido
Factor paisaje	Estética
Factores socioeconómicos	Economía (local) Calidad de vida Generación de empleos
Factores urbanos	Salud pública Vialidad y transporte Riesgo ambiental

Es importante señalar que, particularmente, el impacto ambiental sobre factor biológico en este proyecto NO se califica, puesto que no se tiene presencia del mismo en el predio y su área próxima circundante, además de que la estación de servicio tiene operación desde el año 2013.

En el **Listado Simple No. 2**, se presentan las actividades de ampliación y remodelación del proyecto que pueden causar alguna alteración al medio ambiente del entorno:

Tabla 16
Listado Simple No. 2.

Etapas	Actividades
Construcción	Excavación Construcción de obra negra Generación de residuos Construcción de fosa Funcionamiento de maquinaria y equipo Instalación de tanque y tuberías Instalación de sistemas (eléctrico, hidráulico, drenaje) Acabados en Instalaciones
Operación y mantenimiento	Recepción de combustibles Almacenamiento de Gasolinas y Diesel Despacho de combustibles Mantenimiento de instalaciones Manejo y disposición final de residuos no peligrosos Manejo y disposición de residuos peligrosos Capacitación del personal



Etapa	Actividades
Abandono del sitio	Caracterización Retiro de instalaciones (tanques, tuberías y dispensarios) Generación de residuos peligrosos

❖ **Matriz de interacción (Matriz de Leopold modificada).**

Para la evaluación de los impactos ambientales identificados, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold, la cual fue modificada para adecuarla a las características particulares de la actividad. Los resultados de la técnica de Listado Simple anteriormente descrita, fueron la base para la elaboración de esta matriz.

El desarrollo, análisis y uso de una matriz de interacción actividad-ambiente facilita el manejo de las acciones con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio, identificando adecuadamente las interacciones resultantes y, por lo tanto, determinar cualitativa y cuantitativamente los impactos ambientales más significativos mediante un análisis de tales interacciones.

Descripción de la técnica y los criterios de evaluación.

La técnica consiste en interrelacionar las acciones (columnas), con los diferentes factores y componentes ambientales (filas). Posteriormente se describen cada una de las interacciones de acuerdo con los siguientes criterios:

Carácter del impacto: Se analiza si la acción, deteriora o mejora las características del factor ambiental; las categorías pueden ser:

Benéfico: Modificación que provoca mejoras o ventajas en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado.

Adverso: Modificación que provoca deterioro o daño en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado.

Duración del impacto (temporalidad). Se considera la duración del efecto de la actividad, teniendo los siguientes criterios:

Temporal: el efecto del impacto permanece el mismo período de tiempo que la actividad que lo genera.

Prolongado: El efecto del impacto permanece más tiempo que la actividad que lo genera (1-5 años).

Permanente: El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor a cinco años.

Extensión: Se refiere a la cantidad de valor afectado (volumen, superficie, longitud, entre otros) en relación con el ámbito de referencia de la actividad, este puede ser:

- *Puntual:* El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción hasta los límites del sitio donde se desarrolla la actividad.
- *Local.* El efecto se presenta entre los límites del sitio donde se ubica la empresa y hasta un radio de 5 Km
- *Regional:* el efecto se presenta a más de 5 Km de radio.

Calificación del impacto: Se realiza primero la evaluación de cada uno de los impactos tomando en cuenta los puntos anteriores y basándose en esto se califica el impacto de acuerdo a los siguientes valores:

- *Poco significativo:* Impactos a corto plazo, puntuales y de magnitud mínima.
- *Moderadamente significativo:* Impactos a mediano plazo, de carácter local, de magnitud mínima o máxima.



➤ **Significativo:** Impactos a largo plazo, de carácter regional, de magnitud máxima.

La magnitud mínima se presenta cuando el factor o componente ambiental no sufre un cambio significativo o no se rebasan valores de normas aplicables.

La magnitud máxima se presenta cuando el factor o componente ambiental sufre un cambio significativo o se rebasan valores de normas aplicables.

Integración de la Matriz de identificación de impactos.

El resultado de la metodología empleada se ha puesto de manera gráfica en una Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, la cual constituye una versión modificada a la propuesta de Leopold. El arreglo de la matriz se ha hecho, colocando a los atributos ambientales en las filas y las actividades definidas por etapa, se han dispuesto en las columnas. En el punto de intersección entre ambas, se ha procedido a calificar el impacto esperado.

Tabla 17
Matriz de identificación y evaluación de impactos.

SIMBOLOGÍA		ETAPA DEL PROYECTO																	
		CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						ABANDONO			
a= Adverso poco significativo a' = Adverso moderadamente significativo A = Adverso altamente significativo b = Benéfico poco significativo b' = Benéfico moderadamente significativo B = Benéfico altamente significativo T = temporal / = mitigable		Excavación	Construcción de obra negra	Manejo y disposición de residuos	Construcción de fosa	Funcionamiento de maquinaria y equipo	Instalación de tanque y tuberías	Instalación de sistemas	Acabado de instalaciones	Recepción de combustibles	Almacenamiento de Gasolinas y Diesel	Despacho de combustibles	Mantenimiento de instalaciones	Manejo y disposición final de residuos no peligrosos	Manejo y disposición de residuos peligrosos	Capacitación del personal	Retiro de tanques, tuberías y	Caracterización	Generación de residuos peligrosos
FACTORES AMBIENTALES																			
FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	at/	at/	a't/	at/	at/	at/	at/		a/	a'/	a/		a/				at/	
	Calidad del suelo y subsuelo	A				a't/		a't/			a'/		a'/					B	a'/
	Calidad del agua (superficial y subterránea)		a		a	at/				a'/		a/	a/						a'/
	Intensidad de ruido		at/			at/	at/											at/	
FACTOR PAISAJE	Estética		at/			at/			at/								at/		
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Economía local		b't			bt				b'		B	b				bt		
	Calidad de vida																		
FACTORES URBANOS	Generación de empleos	bt	bt		bt	bt	bt	bt	Bt	b		b'	b				bt	bt	
	Salud pública	at/		at/															
	Vialidad y transporte		at/							a/		a/							
	Riesgo ambiental									A/	A/	A/	A/		A/	B			a'/



V.1.1 Indicadores de impacto

Con base en la información recopilada, analizada y procesada en los capítulos anteriores, se elaboró una lista de los factores ambientales y otra de las diferentes actividades a desarrollar en cada una de las etapas del proyecto. Estas listas, se cotejaron durante los trabajos de campo ejecutados en la superficie del terreno seleccionada y en las colindancias inmediatas, con el objeto de destacar aquellos aspectos de relevancia desde el punto de vista ambiental.

La evaluación consistió en la identificación, análisis y valoración de las interrelaciones entre los principales componentes o factores ambientales junto con las principales actividades que conlleva cada etapa proyectada, esta evaluación se determinó por medio de una matriz de correlación la cual se integró de la siguiente forma:

- Componentes Ambientales, atributos o factores.
- Actividades realizadas en cada una de las etapas proyectadas.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la siguiente tabla se presentan los componentes o factores ambientales que presentaron modificaciones o alteraciones tanto positivas o negativas, debido a la ejecución de las actividades en el proceso de preparación, construcción y operación del proyecto propuesto.

Tabla 18 Componentes o factores ambientales.

Factores	Componente	Descripción
Factores físicos	Calidad del aire	La dinámica atmosférica juega un importante papel en la dispersión de contaminantes o en su transporte hacia zonas circundantes o alejadas, según sean las características del entorno; pero también es un elemento susceptible por la presencia de olores ofensivos, humos o polvos que por las actividades a desarrollar se generen en determinado sitio. El movimiento de tierras, como la operación de maquinaria de combustión interna, son posiblemente los impactos más notables que sufre.
	Niveles de ruido y vibraciones	Cuando se utiliza la expresión ruido o vibraciones como sinónimo de contaminación acústica, se hace referencia a todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, con una intensidad alta en consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollen en el proceso de consolidación de la obra proyectada.
	Calidad del agua superficial/subterránea	Las condiciones geológicas, topográficas e incluso geohidrológicas son prácticamente afectadas por casi cualquier obra, en mayor o menor grado, su inclusión es obligada prácticamente en cualquier proyecto, excepto que se desarrollen en sistemas previamente alterados. Las aguas pluviales que precipitan sobre la superficie del terreno, dependiendo de la constitución del suelo o subsuelo, su granulometría y profundidad, presentan una migración vertical u horizontal, asociada a la intensidad del meteoro y de la geomorfología local.
	Erodabilidad	El suelo como el elemento natural del entorno sobre el cual se depositan materiales o presentan un uso de suelo específico con diversos desarrollos de actividades, es objeto de afectación prácticamente por cualquier obra, su estabilidad y cohesión, está relacionada con la ruptura durante los trabajos de remoción de vegetación o excavación que lo hacen susceptible a ser erosionado perdiendo sus cualidades originales.



Factores	Componente	Descripción
	Calidad del suelo	<p>Los efectos se manifiestan en su calidad, por los materiales que sobre él se depositen o se agreguen, sobre todo si son considerados como materiales residuales y que serán objeto de una descomposición forzada o acelerada.</p> <p>Los atributos del perfil y geomorfología, como los elementos del escenario perceptible, son alterados por la construcción de artefactos sobre él y las modificaciones por la ejecución de actividades de relleno y nivelación. Así el uso potencial, puede ser limitado para algunas actividades de manera real o perjudiciosa según sea su ejecución.</p>
Factores Biológicos	Cobertura vegetal	<p>Sin lugar a dudas, es un elemento susceptible de relevancia en el ambiente como componente natural, pues está presente en prácticamente todos los lugares donde se desarrolle un proyecto de obra, bien en sus formas silvestres, ruderales u oportunistas, introducidas con fines de ornato o para su aprovechamiento. Quedan incluidas del sitio de obras como las de los ecosistemas vecinos. Sólo en casos excepcionales, este componente no está presente, como en zonas industriales o totalmente urbanizadas.</p>
	Fauna	<p>Las formas animales o similares de tipología heterótrofa, siempre asociadas, dependientes y estrechamente relacionadas con la flora, son tan susceptibles como ésta. No obstante, por el poder de agilidad de estos organismos, pueden estar involucrados individuos o poblaciones de ecosistemas remotos que frecuenten el sitio como visitantes regulares. Sin embargo, en ambientes urbanos el componente faunístico queda restringido, básicamente, a la edafofauna, invertebrados que se van afectados por la excavación. Las actividades del proyecto, relacionadas con la operación, pueden tener asociados aspectos que promuevan la aparición de fauna nociva o distinta que entre en competencia con la nativa.</p>
Paisaje	Calidad visual	<p>Este es posiblemente el elemento más susceptible a ser afectado por un determinado proyecto. El paisaje está contemplado como la unión de una serie de atributos en comunión con la flora, la fauna, el medio físico y socioeconómico del sitio en evaluación y su entorno, incluso a nivel regional. Es altamente susceptible de cambio, puesto que con la remoción de los elementos arbóreos, (en caso de que se remuevan, derriben o trasplanten) se eliminan una serie de beneficios ambientales y ecológicos que no son ajenos del entorno y sus dinámicas. Es un componente que no puede faltar en la evaluación, puesto que relaciona el entorno al proyecto que permanece y tendrá que coincidir en el tiempo con su operación. Su afectación se valora por la calidad visual.</p>
Factores socio-económicos	Empleo y mano de obra	<p>La generación de empleos directos e indirectos, se considera como un indicador importante, no solo del éxito del proyecto, sino de su trascendencia dentro de las políticas de desarrollo en el área de ubicación y de sus actores.</p>
	Calidad de vida	<p>Se considera como uno de los pilares en las gestiones de gobierno o de los protagonistas en la toma de decisiones, lo constituye velar por mantener y elevar el estilo y calidad de vida de sus gobernados, por lo que será este elemento también un indicador fundamental del proyecto.</p>
	Derrama económica	<p>Todo desarrollo conlleva un efecto económico reflejado en la adquisición de insumos y servicios que tienen un impacto, el cual dependiendo de la magnitud de la obra, podrá ser de puntual a regional.</p>
	Vialidad y tránsito	<p>Toda obra nueva necesita del empleo de caminos de acceso o la actualización de la señalización vial, tanto peatonal como vehicular, este tipo de infraestructura permite el flujo de mercancías, personas y artículos en general, que pueden formar parte del proyecto o bien estar relacionados directa o indirectamente con este, con la finalidad de cooperar o intervenir en el buen funcionamiento.</p>

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de los impactos ambientales identificados, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold, la cual fue modificada para adecuarla a las características particulares de la actividad. Los resultados de la técnica de Listado Simple anteriormente descrita, fueron la base para la elaboración de esta matriz.

El desarrollo, análisis y uso de una matriz de interacción actividad-ambiente facilita el manejo de las acciones con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio, identificando adecuadamente las interacciones resultantes y, por lo tanto, determinar cualitativa y cuantitativamente los impactos ambientales más significativos mediante un análisis de tales interacciones.

Descripción de la técnica y los criterios de evaluación.

La técnica consiste en interrelacionar las acciones (columnas), con los diferentes factores y componentes ambientales (filas). Posteriormente se describen cada una de las interacciones de acuerdo con los siguientes criterios:

Carácter del impacto: Se analiza si la acción, deteriora o mejora las características del factor ambiental; las categorías pueden ser:

Benéfico: Modificación que provoca mejoras o ventajas en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado.

Adverso: Modificación que provoca deterioro o daño en la calidad e integridad del factor ambiental evaluado.

Duración del impacto (temporalidad). Se considera la duración del efecto de la actividad, teniendo los siguientes criterios:

Temporal: el efecto del impacto permanece el mismo período de tiempo que la actividad que lo genera.

Prolongado: El efecto del impacto permanece más tiempo que la actividad que lo genera (1-5 años).

Permanente: El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor a cinco años.

Extensión: Se refiere a la cantidad de valor afectado (volumen, superficie, longitud, entre otros) en relación con el ámbito de referencia de la actividad, este puede ser:

Puntual: El efecto se presenta directamente en el sitio donde se ejecuta la acción hasta los límites del sitio donde se desarrolla la actividad.

Local. El efecto se presenta entre los límites del sitio donde se ubica la empresa y hasta un radio de 5 Km

Regional: el efecto se presenta a más de 5 Km de radio.

Calificación del impacto: Se realiza primero la evaluación de cada uno de los impactos tomando en cuenta los puntos anteriores y basándose en esto se califica el impacto de acuerdo a los siguientes valores:

Poco significativo: Impactos a corto plazo, puntuales y de magnitud mínima.

Moderadamente significativo: Impactos a mediano plazo, de carácter local, de magnitud mínima o máxima.

Significativo: Impactos a largo plazo, de carácter regional, de magnitud máxima.

La magnitud mínima se presenta cuando el factor o componente ambiental no sufre un cambio significativo o no se rebasan valores de normas aplicables.



La magnitud máxima se presenta cuando el factor o componente ambiental sufre un cambio significativo o se rebasan valores de normas aplicables.

Integración de la Matriz de identificación de impactos.

El resultado de la metodología empleada se ha puesto de manera gráfica en una Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, la cual constituye una versión modificada a la propuesta de Leopold. El arreglo de la matriz se ha hecho, colocando a los atributos ambientales en las filas y las actividades definidas por etapa, se han dispuesto en las columnas. En el punto de intersección entre ambas, se ha procedido a calificar el impacto esperado.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

En congruencia con el enfoque establecido previamente, a continuación se describen las consideraciones desprendidas del análisis de la realización de las obras en el predio donde se encuentra la estación de servicio en referencia, relativas a los efectos que sobre el sistema urbano – ambiental representa actualmente. En este apartado, se describirán los factores evaluados, indicando cualitativamente los impactos ambientales que se pueden suscitar en el transcurso de la obra y operación del establecimiento.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

- **Excavación.**

La excavación se requerirá para la posterior cimentación de área de un tanque subterráneo y sus correspondientes tuberías, además de las estructuras de despacho de combustibles. La mayor proporción de suelo que será removido durante la construcción de la base del tanque de almacenamiento de combustible, ya que éste tendrá que situarse a una profundidad de 5.0 m.

De esa manera, la excavación generará un impacto adverso poco significativo a nivel local sobre las características prevalecientes del aire, debido al desprendimiento de polvo que puede alterar, a su vez, la salud (pública) de habitantes, transeúntes y trabajadores a nivel local, motivando alteraciones menores en su sistema respiratorio y problemas oculares leves. El impacto en ambos factores será temporal y mitigable.

Durante las excavaciones será necesario retirar cierto volumen de tierra, lo cual implica un impacto adverso altamente significativo a nivel puntual en relación con la pérdida del recurso edáfico (material alterado). Para la realización de esta actividad, así como el resto de las ejecutadas en la etapa de construcción (a excepción del manejo y disposición de residuos), se requerirá la contratación de personal especializado y no especializado, preferentemente residentes del mismo municipio, por lo que, se considera un impacto conjunto de carácter benéfico, poco significativo y temporal en el rubro de generación de empleos.

- **Construcción de obra negra.**

Se tendrá una afectación en la calidad del aire del medio local, por fugas de partículas sólidas, a partir del manejo de los materiales de construcción, además, habrá una alteración en los niveles habituales en la intensidad de ruido, ocasionadas por emisiones sonoras durante la ejecución de actividades potencialmente ruidosas, considerándose así, para ambos factores un impacto adverso poco significativo temporal, a nivel puntual y mitigable.

La construcción de obra negra será motivo de una disminución parcial del área de captación de aguas pluviales, provocando con ello una reducción proporcional del volumen de recarga del nivel freático, considerándose un impacto adverso poco significativo a nivel puntual sobre el factor agua subterránea.



La construcción de la obra negra generará un impacto adverso poco significativo a nivel local sobre el paisaje, debido a que la presencia de la obra civil afectará la constante visual de la zona, presentando una afectación estética. El impacto será temporal y mitigable.

La construcción representará el requerimiento de determinados volúmenes de materiales de construcción, trayendo beneficios económicos directos a los comercios locales y regionales en donde serán adquiridos, planteándose como un impacto moderadamente benéfico en la economía local y poco significativo por la generación de empleos. Ambos se consideran de duración temporal.

El traslado de los materiales desde las casas proveedoras de materiales hasta el sitio de la obra, implicará el incremento del tráfico de vehículos pesados a través de toda la ruta preestablecida para ello. Dicha actividad generará impacto adverso poco significativo a nivel puntual, temporal y mitigable sobre la vialidad y el transporte de la zona.

- **Manejo y disposición de residuos.**

La obra de construcción de la estación de servicio será una fuente temporal de generación de escombros de obra (cascajo), residuos sólidos de tipo urbano (cartón, metales, vidrio, materia orgánica, entre otros), además de desechos hidrosanitarios por la estancia de trabajadores en la zona de trabajos. Los cuales, en caso de no proporcionárseles un manejo sanitario exigente, ocasionarían un impacto adverso moderadamente significativo a nivel puntual sobre la calidad del aire debido al desprendimiento de polvos y la producción de malos olores, principalmente. El impacto se considera temporal y mitigable.

Esta actividad considera la generación de un impacto adverso moderadamente significativo sobre la salud pública de actividades colindantes o vecinas, pues ello pudiera ser fuente de un foco de infección, motivando la reproducción de agentes patógenos y fauna nociva.

- **Construcción de fosa.**

Durante la construcción de fosas, habrá un impacto adverso moderadamente significativo a nivel puntual, temporal y mitigable en la calidad del aire por potenciales emisiones fugitivas de partículas sólidas de los materiales necesarios en la preparación del concreto.

Con la conformación de la fosa, se disminuirá el área de captación de aguas pluviales, derivando en la reducción proporcional del volumen de recarga del nivel de aguas freáticas, considerándose un impacto adverso poco significativo a nivel puntual sobre el factor agua subterránea.

- **Funcionamiento de maquinaria y equipo.**

El funcionamiento de la maquinaria y equipo tendrá un impacto adverso poco significativo a nivel local sobre la calidad del aire y las condiciones intensidad de ruido en el sitio, puesto que el primer factor se afectará por la generación de gases de combustión y, del otro lado, se tendrá emisión de ondas sonoras que contribuirán de manera adicional a los niveles existentes, durante la jornada de trabajo. Estos impactos se consideran temporales y mitigables, aunque su período de incidencia sobre el sistema ambiental será más prolongado, debido a la diversificación de actividades, que representan un mayor tiempo para su ejecución.

La posibilidad de derrames accidentales de combustible y aceites durante las labores de mantenimiento de la maquinaria usada en las actividades de construcción, pueden causar un impacto adverso moderadamente significativo a nivel puntual y mitigable sobre la calidad del entorno.

De producirse un derrame de grasa, aceite o combustible en la zona de obra, motivada por el uso de equipo y maquinaria, de realizarse durante la temporada de lluvias, podría resultar en que los residuos sean



conducidos por los colectores de agua pluviales existentes en el lugar y, por ende, descargarse a la red de drenaje municipal, provocando la contaminación de aguas superficiales con un alcance local. Lo anterior, se determina como un impacto adverso poco significativo, temporal y mitigable.

Esta actividad contribuirá como un impacto benéfico moderadamente significativo y temporal, a la generación de empleos y a la economía local y regional debido a que se tendrá que rentar esta maquinaria y equipo a empresas locales y contratar personal especializado para su manejo, preferentemente habitantes del municipio de Chalco o localidad cercanas al predio donde se realizará la obra.

La presencia de la maquinaria y equipos de construcción, podrán ser de las principales fuentes de contaminación de la estética visual presente en el lugar, puesto que el hecho de su empleo representa un movimiento por períodos secuenciales a lo largo de la jornada habitual de trabajo, incidiendo en la generación de un impacto adverso poco significativo, temporal y mitigable, de alcance puntual.

La maquinaria y equipo a emplear en la construcción de la remodelación y áreas adicionales de la estación de servicio, será alquilado conforme los requerimientos propios de la obra, aprovechando la oferta disponible de negocios locales, para satisfacer este requerimiento. Ello contribuirá como un impacto benéfico poco significativo y temporal en el rubro de la economía local.

- **Instalación de tanques y tuberías.**

Se considera que en la colocación del tanque (que incluye su recubrimiento con una capa de concreto), se tendrá un impacto adverso poco significativo, temporal, a nivel puntual y mitigable sobre la calidad del aire por fugas de partículas sólidas de los materiales de construcción, además se conjuntarán las emisiones de gases contaminantes provocados por el uso de maquinaria (grúa) y equipos que cuenten con motor de combustión interna.

Además, se tendrá un impacto adverso poco significativo, temporal a nivel puntual y mitigable, por el aumento en la intensidad de ruido mientras se instala el tanque y tuberías, debido al uso de equipos y maquinaria.

- **Instalación de sistemas (eléctrico, hidráulico y drenaje).**

La excavación para la instalación del sistema hidráulico y sanitario (tubería), representa un impacto poco significativo temporal a nivel puntual y mitigable sobre la calidad del aire y suelo debido a la producción de partículas sólidas en suspensión y porque implica retirar cierto volumen de material de tierra.

Por la ejecución de estas obras, se tendrá un impacto adverso poco significativo, temporal a nivel puntual y mitigable, por el aumento en la intensidad de ruido mientras se instalan los sistemas operativos del establecimiento.

- **Acabados en las instalaciones.**

Los acabados en las instalaciones tendrán un impacto benéfico poco significativo en el paisaje del entorno, puesto que las fachadas serán de tipo aparente (concretos, block), pastas y pinturas, utilizándose materiales de primera calidad. El proyecto arquitectónico realzará las cualidades estéticas de la estación de servicio que actualmente opera.

Los materiales requeridos en los acabados de las áreas de remodelación y ampliación de la estación de servicio serán adquiridos de comercios locales o regionales, a manera de propiciar el flujo de la inversión dentro de los más cercanos espacios mercantiles del municipio de Chalco, considerándose como un impacto benéfico poco significativo y temporal a favor de la economía local y regional. Además, con la realización de acabados



de instalaciones habrá generación de empleos al contratar personal especializado, considerándose un impacto benéfico poco significativo y temporal.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

- **Recepción de combustible.**

La recepción del combustible, como se ha desarrollado con la operación de la estación de servicio, realiza una operación de trasiego entre los tanques de almacenamiento de la estación y la pipa de suministro, en donde la gasolina es trasvasada de un recipiente a otro, con la consecuente posibilidad de generar vapores que son considerados como contaminantes de la atmósfera local. Se establece un impacto adverso poco significativo a nivel local y mitigable sobre la calidad del aire, debido a la emisión de hidrocarburos.

En caso de producirse un derrame accidental en la zona de almacenamiento y suponiendo que éste se efectuara durante el período de lluvias, se podría propiciar la situación de conducir el material fugado hasta la red de la estación y en el mayor de los casos al drenaje municipal cercano al predio y contaminar el entorno con esta sustancia. Ello se determina como un impacto adverso moderadamente significativo y mitigable hacia el factor de aguas superficiales, el cual tendría una afectación en el entorno local.

La operación de la estación de servicio generará un impacto benéfico moderadamente significativo sobre la economía local, debido a la demanda justificada que se pronostica del combustible y los ingresos que ésta generará vía impuestos. En este sentido, el establecimiento es una fuente de generación de empleos permanente, siendo éste un impacto benéfico poco significativo.

Aunque, como ya se mencionó anteriormente, existe un mediano flujo vehicular en la zona donde se ubica de la estación de servicio, la operación del establecimiento contribuye a incrementar el movimiento sobre la vialidad y transporte, siendo éste un impacto adverso poco significativo a nivel puntual y mitigable.

La recepción del combustible se realizará de manera muy frecuente, por lo que representa un riesgo ambiental permanente, en consideración de la necesidad de intervención del hombre y el conjunto peligroso que formará con las propias características fisicoquímicas de las gasolinas y el diésel. Por este motivo, se considera la existencia de un impacto adverso altamente significativo y mitigable sobre el entorno local.

- **Almacenamiento del energético.**

Durante esta actividad, se alojará transitoriamente el combustible en los tres tanques de almacenamiento, estando propenso al desprendimiento de vapores que de descargarse a la atmósfera pueden motivar un impacto adverso moderadamente significativo sobre la calidad del aire en el ámbito local, pues se trataría de emisiones de hidrocarburos que pueden producir compuestos más dañinos por medio de su interacción con el ambiente.

Como se ha descrito a lo largo del estudio, los tanques en donde se almacenará el combustible, se encuentran confinados (junto con el adicional propuesto) a una profundidad de 5.00 m a partir de la altura de nivel de piso terminado. Esta condición puede propiciar que en caso de una fuga, el energético estuviera parcialmente en contacto eminente con el estrato subyacente del lugar (en caso de fracturarse el cajón de concreto en el cual se encuentra). Se determina un impacto adverso moderadamente significativo y mitigable ante la posibilidad de contaminar el subsuelo del lugar, con un alcance puntual.

El almacenamiento del combustible representa también un riesgo ambiental permanente, debido al volumen que se considera alojar en las instalaciones, aunque, el factor humano se reduce en este lapso del ciclo



productivo. Por ello, se determina que el impacto posible es adverso moderadamente significativo y mitigable sobre el entorno local.

- **Despacho del combustible.**

Al igual que la actividad de recepción del combustible, el despacho de combustibles supone una operación de trasiego entre los tanques de almacenamiento de la estación y los vehículos automotores (clientes), con el dispensario de por medio, en donde el energético correspondiente se trasvasará pudiendo motivar la generación vapores que son considerados como contaminantes de la atmósfera. Por ello, se determina un impacto adverso poco significativo a nivel local y mitigable sobre la calidad del aire, debido a la emisión de hidrocarburos.

Durante la realización de esta actividad en específico hay una alta posibilidad de generarse derrames mínimos accidentales, por tratarse de una rutina que puede volverse mecánica y donde se pierde la atención de los requerimientos básicos de seguridad. Ello representa la generación de un posible impacto adverso poco significativo y mitigable sobre el factor de aguas superficiales, las cuales pueden contaminarse de descargarse el material derramado en la red de drenaje municipal, provocando un daño con consecuencias locales.

La actividad de despacho del combustible protagoniza en sí la parte final del sistema económico de comercialización del energético, promoviendo la generación de ganancias y por ende de impuesto, derivando en un impacto benéfico altamente significativo para la economía local y regional.

Obviamente, de tener éxito esta actividad se promoverá y mantendrá la generación de empleos, que a pesar de no ser cuantiosos por las dimensiones del proyecto, si serán nuevos y permanentes, traduciéndose como un impacto benéfico moderadamente significativo sobre el rubro de factores socioeconómicos locales y de alcance regional.

La operación y ampliación de la estación de servicio, motiva un incremento aunque mínimo de la circulación de vehículos sobre calles aledañas, pudiendo ocasionar conflictos viales con mayor presencia sobre la Av. Nacional rumbo a San Martín Cuautlalpan, lo que se determina como un impacto adverso poco significativo y mitigable contra las condiciones prevalecientes de vialidad y tránsito en el ámbito local.

El despacho es una actividad que puede derivar en la generación de un impacto adverso altamente significativo y mitigable sobre el rubro de riesgo ambiental y consecuencias a nivel local, pues su eficiente ejecución requiere de un conocimiento y seguimiento estricto de los procedimientos preestablecidos, sin embargo intervienen el factor de relación cliente-trabajador, que puede producir deficiencias en el desarrollo de la secuencia operativa y por observancia de la empresa administrativa.

- **Mantenimiento de instalaciones.**

En el caso de no ejecutar oportunamente las rutinas de mantenimiento preventivo y correctivo en todas y cada una de las áreas operativas de la estación de servicio, que incluye la supervisión del estado físico de los tanques de almacenamiento y la detección de fugas de los mismos, se puede proporcionar las condiciones oportunas para la contaminación del subsuelo, lo cual repercutiría como un impacto adverso moderadamente significativo y mitigable con daños a nivel puntual.

De igual manera, se generarán aguas residuales provenientes del lavado del equipo, maquinaria e instalaciones en general. Esto puede derivar en un impacto adverso poco significativo y mitigable a la calidad del agua, en dado caso que estas aguas tengan un manejo inadecuado, como lo es la falta de tratamiento.



Para el mantenimiento de las instalaciones, se contempla contratar personal de forma temporal o esta actividad la podrá realizar personal que trabaje de manera permanente en la estación de servicio o la que designe el promovene. De esta manera, se considera un impacto benéfico poco significativo sobre la generación de empleos y el incremento de ingresos en la economía local.

Por otro lado, de no ejecutar oportunamente las rutinas de mantenimiento preventivo y correctivo en todas y cada una de las áreas operativas de la estación de servicio, se incrementarían las posibilidades de riesgo ambiental, trayendo consecuencias muy marcadas, debido a las características propias del establecimiento (manejo de materiales peligrosos). El impacto que generaría esta situación sería adverso altamente significativo y mitigable sobre el citado factor de riesgo ambiental.

- **Manejo y disposición final de residuos no peligrosos.**

Durante la operación y mantenimiento de la estación de servicio es inevitable la generación de residuos sólidos de tipo urbano (papel, envases y empaques plásticos, cartón, metales, vidrio, materia orgánica, entre otros), que de no proporcionarles el manejo sanitario requerido, serán una posible fuente de contaminación, incluso de la calidad del aire circundante por la acumulación de otros residuos, representando un impacto poco significativo a nivel puntual y mitigable.

- **Manejo y disposición final de residuos peligrosos.**

En el caso particular de la generación de los residuos peligrosos (estopas y trapos impregnados con grasa, aceite pintura, solventes, los lodos de las trampas de aceite y los envases que hayan contenido aceite, etc.), requirieren de condiciones específicas para su manejo, de no cumplirse puede implicar provocar o contribuir a un conato de incendio dentro de la estación de servicio. Lo anterior, se establece como una actividad tendiente a incrementar el riesgo ambiental inherente al establecimiento y se considera un impacto adverso altamente significativo y mitigable.

- **Capacitación del personal.**

El promovente del actual proyecto contempla desde este momento y conforme al resolutivo que ampara la construcción base inicial de la estación de servicio, el proporcionar a todo el personal operativo la capacitación práctica y eficaz necesaria para la prevención y control de cualquier contingencia, ello se establece como un impacto benéfico altamente significativo con incidencia sobre el factor de riesgo ambiental y alcance local, equivalente a los alcances de posibles accidentes que se podrán suscitar en caso de no instaurar tal medida de seguridad.

ABANDONO.

- **Retiro de tanques, tubería y dispensarios.**

La etapa operativa o de vida útil del proyecto es de al menos 40 años, incrementándose con las medidas de mantenimiento o restitución de tanques de manera oportuna, por lo que la etapa de abandono se vislumbra en un tiempo lejano; aun con lo anterior, y de presentarse el caso de cierre y abandono, serán desmanteladas todas y cada una de las tuberías y conexiones que interactúan con los tanques de almacenamiento y bahías de despacho, además de su vaciado, posteriormente serán retirados por medio de una grúa, la cual puede generar un impacto adverso poco significativo a nivel local, temporal y mitigable sobre la calidad del aire y las condiciones prevalecientes de intensidad de ruido; en el caso del primer factor, el impacto repercutirá por la generación de gases de combustión y contribución en la producción de partículas sólidas suspendidas; y para el factor ruido, los trabajos supondrán rebasar valores de 85 dB "A" por períodos cortos y no continuos.



La presencia de maquinaria y trabajadores en la zona de obras, supondrá un cambio en la constante visual del lugar, motivando un impacto adverso poco significativo y temporal sobre al factor paisaje, en la estética del mismo, con alcance de repercusión a nivel local.

Por otro lado, también existirá la generación de empleos y contribución a la economía local por esta actividad, al contratar técnicos para el manejo de la maquinaria y la renta de la misma a comercios locales especializados de la zona en su momento, lo que se considera un impacto benéfico poco significativo y temporal.

- **Caracterización.**

Una vez concluida la vida útil del proyecto, se tendrá que realizar una caracterización del suelo en el sitio y efectuar una remediación del mismo, si es que se encuentra contaminado por fuga de hidrocarburos.

Con ello, se tendría un impacto benéfico altamente significativo sobre la calidad del suelo. Para la realización de estas actividades se requeriría mano de obra, por lo que se considera, también, un impacto benéfico poco significativo y temporal en la generación de empleos. Todo ello conforme a la normatividad ambiental que aplique en su momento.

- **Generación de residuos peligrosos.**

Por otro lado, con el retiro de tanques, tuberías y dispensarios se tendrá la generación de residuos peligrosos, dado que, de forma general se especula que los envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos, también son considerados residuos peligrosos, y de no dárseles el tratamiento indicado, pueden provocar un impacto adverso moderadamente significativo sobre la calidad del subsuelo y aguas subterráneas en un espacio puntual, el cual será mitigable.

Del mismo modo, el no proporcionarle un manejo adecuado a los residuos peligrosos generados en la etapa de abandono del sitio, sería motivo de un impacto adverso moderadamente significativo y mitigable sobre el factor de riesgo ambiental, puesto que pudiera inducir la formación de conatos de incendio en la zona de obras y provocar daños a escala local.

Determinación de las medidas de prevención, mitigación y compensación que se implementarán debido a los impactos ambientales identificados.

Conforme a los resultados y descripciones realizadas, se señalan las diferentes medidas, que obligadamente se deberán adoptar tanto para la construcción del proyecto ejecutivo como para su ejecución, desde la preparación del sitio hasta su operación.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

- ✓ La suspensión de polvos, se controla artificialmente al efectuar los riegos necesarios con agua tratada sobre la superficie de la zona de obras, estableciéndose diversos horarios durante la jornada laboral para una mayor eficiencia.
- ✓ La presencia de maquinaria, vehículos automotores y equipos de trabajo, en conjunto con la estancia de los trabajadores en las áreas de obra dentro del predio que integra la estación de servicio, provoca un cambio en la constante visual del lugar. Por ello, para mitigar el impacto sobre el paisaje, aunque sea en proceso de urbanización, integra bardas perimetrales en el contorno de la zona de obras, construida con materiales de alta durabilidad, tal como block de concreto, cemento, paneles metálicos, etc.



En complemento con lo anterior, se observa que la realización de todas y cada una de las actividades de la construcción sea llevada a cabo en el interior de la zona de obras, lo que conlleva a supervisar que no se depositen residuos en el área circundante y que sea respetado el inmobiliario urbano e infraestructura existente.

- ✓ De forma complementaria al riego artificial sobre la superficie de la zona de obras, se proporcionará la aplicación de agua al material removido, a manera de humedecerlo y prevenir una generación de polvos o partículas sólidas que alteren la salud de trabajadores y transeúntes que circulen por cerca de las áreas dentro de las instalaciones de la estación de servicio.
- ✓ La emisión de gases de combustión por el uso de vehículos de carga y maquinaria con funcionamiento de combustión interna, se mitiga si éstos se encuentran en condiciones mecánicas adecuadas, cumpliendo con el programa de mantenimiento preventivo periódico, por parte de los contratistas y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas establecidas en relación con las emisiones máximas permisibles a la atmósfera.

Además, se procura usar combustibles bajos en plomo y, en el caso de los vehículos de carga y transporte de materiales y residuos de obras, será una obligación del contratista correspondiente que observe el cumplimiento al Programa de Verificación Vehicular vigente.

- ✓ En la obra no se realizará el almacenamiento de combustibles requeridos para el funcionamiento de maquinaria y algunos equipos, debido a que el abastecimiento se efectuara en la misma estación de servicio, con ello se evitará el derrame de estas sustancias.

En este contexto, dentro de la zona de obras, está prohibida la realización de reparaciones mecánicas mayores en la maquinaria usada, estableciéndose como una obligación para los trabajadores que el cambio de aceite y lubricantes se realice en sitios destinados específicos para ello (talleres automotrices), fuera de la estación de servicio.

- ✓ Para mitigar los efectos de las emisiones sonoras provocadas por el desarrollo de la obra, se establecerán jornadas de trabajo dentro de horarios diurnos y se tendrá cuidado de que la maquinaria y equipo se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento. Con estas acciones se pretende dar cumplimiento a la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Los vehículos de carga, al circular por áreas urbanas, están obligados a mantener el escape cerrado y usar el claxon el menor número de ocasiones posibles.

Una condición que es importante señalar es que el predio se encuentra en un área donde las condiciones de intensidad sonora son de media a alta, debido a que éste ubica en la intersección entre dos importantes vialidades de acceso regional como lo es la Av. Nacional, que comunica al Este con las localidades de Pueblo Nuevo 3ª etapa, San Martín Cuautlalpan, Atlahuite, Lomas de Tulancingo y Santa María Huexoculco; en tanto que al Sur con la localidad de San Gregorio Cuautzingo, Los Héroes Chalco Marcos Huixtoco; La Candelaria Tlapala y Cocotitlán, donde el flujo vehicular y de transporte es constante.

- ✓ Durante la etapa de construcción se tendrán como principales residuos, materiales de construcción tales como cimbra, cascajo, concreto, alambres, clavos, entre otros. Con el fin de evitar accidentes y dispersión, se han instalado depósitos provisionales para la recolección y almacenamiento temporal, para posteriormente reciclarlos, venderlos o disponerlos en un sitio autorizado, quedando prohibida la disposición de dichos materiales fuera de las colindancias de la zona de obras.

El promovente del proyecto será el responsable de la disposición final que se haga de los escombros y residuos de obra generados en la construcción, por lo que deberá verificar que éstos no sean tirados a cielo abierto o en terrenos baldíos.

- ✓ Se tiene previsto que proporcionarán los servicios de sanitarios portátiles, para evitar el fecalismo al aire libre y garantizar condiciones adecuadas de higiene en la zona de obras. Las aguas residuales sanitarias que sean recolectadas en receptáculos portátiles se dispondrán por medio de una empresa autorizada para el manejo de estos residuos. El vertimiento de este tipo de aguas se hará en áreas aprobadas y bajo las condiciones que indique la autoridad municipal.
- ✓ El volumen retirado de material de tierra durante las actividades de excavación se tratará de recuperar como tal, al realizar el manejo más conveniente de este recurso, estableciendo su reuso en labores de relleno en las partes del terreno y como material de soporte para la ligera compactación que se requiera para montar la fosa del tanque de almacenamiento; mientras que, el sobrante del material removido, será dispuesto de acuerdo a lo indicado por la autoridad municipal, estatal, y reglamentos que apliquen.
- ✓ Para prevenir que el material residual producto de la excavación sea una fuente de formación de partículas sólidas suspendidas, durante su alojamiento temporal en la zona de obras y al realizar su traslado al sitio de disposición final, se proporcionará un riego de agua tratada, a manera de humedecerlo.

En este contexto, el retiro de escombros y el traslado del material para construcción deberán realizarse por medio de camiones de volteo con lonas o mallas que cubran la totalidad de la caja contenedora cuando salgan de los límites del predio, además de moderar la velocidad de desplazamiento de vehículos y maquinaria para evitar la dispersión de las partículas sólidas.

- ✓ Las fugas de partículas sólidas ocasionadas por el manejo de materiales de construcción serán minimizadas al utilizarse concreto premezclado. Medida que contribuirá, a su vez, en la reducción del consumo de agua y, respaldada, con el compromiso de utilizar agua tratada en aquellas actividades que así lo permitan, siendo abastecida por medio de pipas de 5 a 8 m³ de capacidad, las cuales serán contratadas por la empresa constructora.
- ✓ En el caso particular de la etapa de construcción, se debe señalar que una condición primordial para la prevención de emisiones sonoras elevadas, estará referida a realizar gran parte de las actividades de forma manual y disminuir la operación de maquinaria y equipos, salvo en trabajos de extrema exigencia, tal como el montaje de la techumbre del área de despacho de combustible y la colocación del tanque de almacenamiento.



- ✓ Las molestias que ocasionen los transportes de desalojo de materiales, serán mitigadas con la aplicación del programa de tiempos y movimientos del parque vehicular.

La contratación del servicio de transporte se hará con empresas que garanticen el buen estado de sus vehículos para evitar la dispersión incrementada de polvos, gases y humos, así como la generación de ruidos durante todo su trayecto. Además se acordarán las rutas menos conflictivas y en horarios de menor tráfico vehicular para realizar estas actividades.

El horario en que se realizarán las operaciones de carga y descarga de material para la construcción, será a una hora del día predeterminada. De esta forma se buscará no incrementar el tránsito vehicular en las horas pico o críticas, ahorrándose combustible y por consiguiente disminuyendo las emisiones a la atmósfera.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

- ✓ Para prevenir la emisión fugitiva de hidrocarburos a la atmósfera, en la estación de servicio se aplica lo siguiente:

Sistema de recuperación de vapores Fase I

Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina durante la transferencia de combustibles líquidos del autotanque al tanque de almacenamiento de la estación de servicio. Los vapores son transferidos del tanque de almacenamiento hacia la unidad de suministro (autotanque).

Sistema de recuperación de vapores Fase II

Comprende la instalación de accesorios, tuberías y dispositivos para recuperar y evitar la emisión a la atmósfera de los vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento de la estación de servicio al vehículo automotor. Los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento de la gasolinera.

- ✓ Con la finalidad de prevenir la contaminación de aguas superficiales, en la estación de servicio se cuenta con una red de registros separadores de grasas, complementándose con una trampa de combustibles y aguas aceitosas, misma que sirven para contener y controlar derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento. Es importante señalar que no se permitió la instalación de rejillas pluviales perimetrales alrededor de la estación de servicio, ni tampoco la colocación de registro en la zona de despacho; sin embargo, en la zona de almacenamiento se ubican estratégicamente registros que pueden captar el derrame de combustible provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento.
- ✓ Como acciones permanentes, se han instalado señales verticales y horizontales en el acceso a la estación de servicio, con la finalidad de evitar congestionamientos sobre áreas adyacentes al predio.

La ubicación de dichas señales podrá ser extendida hacia las vialidades locales existentes, con la finalidad de hacer más eficiente su objetivo de comunicar la existencia del establecimiento y las condiciones de precaución a seguir por parte de los automovilistas o clientes del establecimiento.



- ✓ Para prevenir cualquier evento de riesgo a causa de malas prácticas operativas en la recepción, almacenamiento y despacho de gasolina, se ha establecido que en la operación de la estación de servicio se llevan a cabo procedimientos cotidianos, sistemáticos y periódicos, con la finalidad de asegurar la calidad, eficiencia y seguridad de los servicios que se proporcionan.

Los procedimientos específicos son: RECEPCIÓN DE COMBUSTIBLE y SERVICIO AL CLIENTE (**Consultar Estudio de Riesgo, Anexo II, Documento No. 03**).

De manera adicional, en caso de emergencia, se cuenta con personal capacitado teórica y prácticamente para combatir cualquier contingencia que se presente en las instalaciones, apegándose al Plan de Atención a Emergencias de la Estación de Servicio.

- ✓ En la prevención y control de fugas en los tanques de almacenamiento, se ha instalado un monitoreo de espacio anular, el cual trabaja en función de que los tanques de almacenamiento, los que son de doble pared, siendo el recipiente primario forrado por un segundo tanque, existiendo un espacio entre ambos. Si hay una fuga en el tanque primario, el derrame no pasará al subsuelo, ya que se tiene el tanque secundario. Esta boquilla contiene una sonda para estar monitoreando si existe una fuga en el espacio entre los dos tanques (espacio anular).

El monitoreo se realiza mediante un dispositivo electrónico que emplea un tubo de acero al carbón de 51 mm de diámetro mínimo, cédula 40, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta el nivel superior de piso terminado de la losa-tapa de la fosa. En el extremo superior del tubo existe un registro con tapa para la interconexión con el dispositivo de detección de fugas, el cual será interconectado a la consola de control.

En caso de falla de dispositivos de prevención contra derrames y de detección de fugas, se cuenta con pozos de observación que ayudan a detectar la presencia de hidrocarburos en el subsuelo.

Se realizará un monitoreo a través de sensores instalados en determinados equipos de la estación de servicio, en este caso se contará con los siguientes:

- Sensor de líquidos: Este se activa por contacto con cualquier líquido, y se encontrará instalado en los pozos de monitoreo.
- Sensor de hidrocarburos: Detecta hidrocarburos en cualquier punto a lo largo del cable localizado en el pozo de observación.
- Sensor de vapor: Detecta la presencia de hidrocarburos en pozos de monitoreo secos. Es suficientemente sensible para detectar hidrocarburos de alta densidad y volatilidad.

- ✓ El riesgo ambiental que supone al almacenamiento de combustible en la estación de servicio es disminuido mediante la existencia de extintores portátiles del tipo industrial distribuidos en toda el establecimiento, los cuales son útiles para combatir la posible generación de incendios de materiales sólidos (Clase A), como son la basura, papel, madera, entre otros; de líquidos inflamables y combustibles, gases y grasas (Clase B); así como los que pudieran presentarse en o cerca del equipo eléctrico energizado (Clase C).

De manera específica, la estación de servicio cuenta con extintores polvo químico seco tipo ABC con capacidad nominal de 9.08 kg (20 lb), proyectándose su colocación en cada uno de los módulos y satélites de despacho de combustible, dos en la zona de tanques de almacenamiento de combustible, uno en cuartos de máquinas y otro en oficinas.



El responsable de la estación de servicio verificará que las instrucciones de operación, recarga y mantenimiento de los extintores, se encuentran grabadas o repujadas en una placa metálica, banda o forma equivalente, permanentemente unidas al costado del casco, o bien una calcomanía o pintura con protección sobre el recipiente. Estos datos están impresos en español y, además, tienen la clasificación de las clases de incendio para los que será adecuado el uso del equipo de combate contra incendio.

- ✓ Para la correcta aplicación y seguimiento del Programa de Mantenimiento del establecimiento, se cuenta con una Bitácora de Control, conforme lo siguiente:

En la Bitácora se registra por escrito de forma continua, pormenorizada y por fechas todas las actividades relacionadas con los equipos e instalaciones, así como de la propia operación de la estación de servicio.

Los registros en la Bitácora de Control serán claros, precisos, sin omisiones ni tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja, sin borrar ni tachar el registro que se corrige.

El tipo, calidad y dimensiones de la Bitácora así como la forma de registro depende de las características particulares que determine el promovente; sin embargo, deberá contener lo siguiente:

- Número y nombre de la Estación de Servicio,
 - Domicilio,
 - Número de Bitácora,
 - Personas autorizadas para registrar en la Bitácora,
 - Hojas no desprendibles y foliadas,
 - En todos los registros se utilizará tinta permanente,
 - Firma autógrafa de la o las personas que realizaron el registro.
- ✓ Se dispone de un drenaje aceitoso y al final de éste, se ha construido una trampa de combustibles. En esta trampa se capta la posible gasolina derramada accidentalmente en áreas de tanques y de despacho, evitando con esto la contaminación de hidrocarburos. Dicha trampa se ha construido con concreto hidráulico impermeable armado.
 - ✓ Se revisa diariamente la trampa de combustibles con el fin de mantenerla libre de hidrocarburos para evitar emanaciones inflamables; en caso necesario extraerá el producto con una bomba de achique, que tenga las líneas, conexiones y el motor a prueba de explosión y almacenar temporalmente los residuos.
 - ✓ Para reducir las posibilidades de que se presente un evento de riesgo durante el mantenimiento, a continuación se presentan las siguientes medidas de mitigación.

El personal tendrá el conocimiento de que la gasolina y diésel son líquidos inflamables altamente volátiles, los gases o vapores que provienen de ellos son combustibles, y cuando se mezclan con el aire en ciertas proporciones y encuentran una fuente de ignición, se prenden. Estas sustancias producen vapores más pesados que el aire y tienden a suspenderse sobre el piso e invaden agujeros y depresiones, se extienden fácilmente a largas distancias y así pueden alcanzar una fuente de ignición



alejada. Por lo tanto, será necesario **evitar que dentro de la estación de servicio existan fuentes de ignición.**

La estación de servicio ha elaborado y aplica un **Plan de Atención a Emergencias**, en el cual han quedado establecidas las actividades y obligaciones de cada una de las personas que ahí laboran para la seguridad del personal y las instalaciones. Con este plan los operarios están informados de su obligación de notificar a sus superiores de todas las deficiencias que se observen en las instalaciones y se minimizará la posibilidad de un evento de riesgo.

- ✓ Los residuos generados de tipo doméstico, son recolectados mediante depósitos de plástico de capacidad adecuada. En primera instancia, son dispuestos a los servicios de limpia municipal, recomendándose la elaboración de un programa integral de manejo que contenga las bases para el reciclaje de materiales.

Los residuos hidrosanitarios son descargados a la red de drenaje municipal, evitando así una disposición inadecuada.

- ✓ Con respecto al manejo de residuos peligrosos, se cuenta con un área de almacenamiento temporal, la cual está separada de las áreas de despacho y tanques de almacenamiento; en una zona donde se reducen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones, contando con muros de contención. Los residuos son colocados en contenedores debidamente identificados. Posteriormente, los residuos son transportados a su destino final por una empresa especializada con registro de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (D.O.F., 2006).

Es importante que en la zona de almacenamiento de residuos peligrosos, se establezcan los requerimientos técnicos necesarios establecidos en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos, mencionados a continuación:

- Estar ubicada en una zona donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones,
- Contar con muros de contención, y fosa de retención para la captación de los residuos de los lixiviados,
- Los pisos deberán contar con trinchera o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado,
- Contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de grupos de seguridad y bomberos en caso de emergencia,
- Contar con sistemas de extinción de incendios,
- Contar con señalamientos y letrero alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.



Además de lo anterior, el área de almacenamiento cumplirá con lo siguiente:

- No deben existir conexiones con drenaje en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.
- Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.
- Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; y
- Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.

ETAPA DE ABANDONO DE SITIO.

- ✓ La emisión de gases de combustión por el uso de vehículos de carga y maquinaria para el retiro de los tanques de almacenamiento, que presumiblemente serán con funcionamiento de combustión interna, se logrará mitigar si el contratista correspondiente sigue un programa de mantenimiento preventivo periódico, con objeto de que los citados elementos tengan condiciones óptimas para cumplir con las normas establecidas en relación con las emisiones máximas permisibles a la atmósfera.
- ✓ Con respecto a la suspensión de polvos que se motivará por el retiro de equipos y el respectivo movimiento de tierra, podrá ser controlada artificialmente al efectuarse riegos diarios con agua tratada sobre la superficie de la zona de obras, estableciéndose diversos horarios durante la jornada laboral para una mayor eficiencia.
- ✓ Al igual que en las etapas primarias del proyecto, la presencia de maquinaria, vehículos automotores y equipos de trabajo, en conjunto con la estancia de los trabajadores en el predio, provocará un cambio en la constante visual del lugar. Por ello, se instalará una barrera perimetral en el contorno de la zona de obras.
- ✓ Los tanques de almacenamiento, tuberías y dispensarios deberán tener una disposición final de acuerdo a la reglamentación aplicable en su momento (del abandono del sitio), en materia de control de residuos peligrosos para protección al ambiente. Ello involucrará, contratar a una empresa especializada en tal actividad.
- ✓ Una vez concluida la vida útil del proyecto, tendrá que realizarse una caracterización del suelo en el sitio y efectuar una remediación del mismo si es que éste se encuentra contaminado.



En la siguiente tabla se muestra el resumen de los resultados obtenidos de la evaluación de impactos ambientales realizada a través de la metodología de la Matriz de Leopold modificada por el grupo multidisciplinario responsable de la elaboración del estudio:

Tabla 19
Resumen de Identificación y Evaluación de Impactos.

Simbología	Etapas			
	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono	Total
a= Adverso poco significativo	15	7	3	25
a' = Adverso moderadamente significativo	3	4	3	10
A = Adverso altamente significativo	1	5	0	6
b = Benéfico poco significativo	8	3	3	14
b' = Benéfico moderadamente significativo	0	2	0	2
B = Benéfico altamente significativo	1	2	1	4
Total	28	23	10	61
T = temporal	27	0	5	32
/ = mitigable	19	16	7	42

La interacción de los componentes ambientales en términos generales con las etapas de construcción, operación y mantenimiento y abandono, además de sus respectivas actividades a realizar, proyectan un total de **61 impactos ambientales** de los cuales **41 (67.21%) son impactos adversos** y **20 (32.79%) impactos benéficos**. Haciendo referencia únicamente el análisis para aquellos impactos adversos en cada una de las etapas que integra el proyecto propuesto, tal como se indica en los siguientes párrafos:

➤ **Construcción.**

En la etapa en referencia se tienen **19 impactos adversos** de los cuales **15 son de carácter poco significativo**, **3 son de carácter moderadamente significativo** y **1 Altamente significativo**, **respecto a la duración corresponde a 27 temporales**. Finalmente se establecen 19 de ellos como mitigables

En esta etapa se identificó como la principal afectación la emisión de polvos, perturbaciones sonoras por el rebase sensible de la emisión de ruido y afectaciones a las condiciones del aire, ocasionadas principalmente por las actividades de excavación y nivelación, aunado al empleo de maquinaria y equipo especializado.

Sin embargo, aplicando las medidas de mitigación adecuadamente este impacto será mitigado.

➤ **Operación y mantenimiento.**

En esta etapa se prevé el desarrollo de **16 impactos adversos**, de los cuales **7 son de carácter poco significativo**, **4 son de carácter moderadamente significativo** y **5 de carácter altamente significativo**. Su duración se establece en tipo prolongado. Finalmente se tiene que los 16 impactos sean mitigables.

➤ **Abandono.**

Finalmente en esta etapa se espera el desarrollo de **6 impactos adversos**, de los cuales **3 serán de carácter adverso poco significativo** y **3 de carácter moderadamente significativo**. Finalmente se tiene que 5 son mitigables.



➤ **Conclusión.**

Es indiscutible que el proyecto tiene impactos adversos en el medio donde se insertará (**41 adversos**), sin embargo, la mayoría de los impactos se darán en la **etapa de construcción (19)**, los cuales son **mitigables (19)**, por lo que el impacto del proyecto se verá mitigado sustancialmente.

El sustento que proporciona la evaluación de impacto ambiental de las actividades que conlleva la remodelación y ampliación de la estación de servicio, así como con las medidas de mitigación previstas, estiman que la obra a desarrollar no afectará significativamente las condiciones actuales del sitio, asimismo, se establece que el área en donde será ejecutado el proyecto corresponde a una zona en proceso de urbanización que ha sido modificada de sus condiciones naturales desde hace décadas.

Adunado a lo anterior, la empresa promotora ha establecido políticas de calidad en sus instalaciones, además de estar dentro de la normatividad y legislación aplicable a nivel estatal y federal y conforme a los requisitos establecidos para la construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio como la evaluada.

La ampliación y remodelación de la estación de servicio beneficiará parcialmente la economía y calidad de vida de los empleados, promotora y asentamientos humanos de la región, al proporcionar fuentes de empleos temporales y permanentes, además de la opción del servicio que pretende ofrecer en comunión con el medio ambiente característico de esta porción del municipio de Chalco.



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

Por su parte, las medidas de mitigación, se entienden como aquellas que con su aplicación, solamente reducen los efectos de una actividad durante su desarrollo, condicionan la actividad pero no son restrictivas.

En cuanto a las medidas de compensación, se definen como las acciones que ejecutará el promovente para resarcir el deterioro ocasionado por la obra o actividad proyectada, en un elemento natural distinto al afectado, cuando no se pueda restablecer la situación anterior. En este documento se entienden como actividades que permiten que una vez presentado el impacto por una actividad determinada y sin contar ya con el elemento impactante, los efectos que éste haya infringido, puedan resarcirse o corregirse. En este sentido la restauración o actividades que permitan reducir los efectos finales sufridos, pueden ser totales o parciales.

Las diferentes actividades están identificadas con una letra y un número, empleando para ello la letra "P" para las actividades preventivas, "M" para las medidas de mitigación y la letra "C" para las de compensación.

Existen una serie de impactos que se identificaron como no significativos, los cuales a pesar de que no fueron explícitamente referenciados en el inciso correspondiente, son resultado de actividades comunes que pueden contar con medidas plausibles de prevención, mitigación o compensación, que se describirán posteriormente como buenas prácticas de ingeniería.

Las principales medidas concebidas en este proyecto, se describen para cada etapa y actividad impactante identificada en el capítulo anterior. Tal y como se mencionó con anticipación, debido a que existen actividades comunes en varias etapas del proyecto, comparten medidas similares por lo cual las diferentes acciones pueden también estar presentes en varios momentos del proyecto.

Con el fin de describir las estrategias para aplicar las medidas seleccionadas, es necesario identificar algunas características particulares, para ello se emplearán los siguientes indicadores de las medidas:

Orientación. En este descriptor del impacto, se dará una justificación y se indicará el o los impactos ambientales sobre los que de manera directa o indirecta actúa.

Tipo de Medida. Se califica dependiendo de su obligatoriedad o facilidad de ejecutarla en la práctica. Puede ser de tipo Condicionado, Obligado, Restringido, etc.

Impacto Asociado a la Medida. Se pretende a través de este indicador, calificar el efecto que tendrá la aplicación de esta medida o en su caso, los efectos de su no aplicación.

Descripción de las estrategias o sistema de medidas preventivas.

Todas las medidas consideradas como preventivas, son concebidas desde el momento de diseñar el Proyecto Ejecutivo y/o implementadas como buenas prácticas de ingeniería, arquitectura y bioética desde el inicio de los trabajos, así las diferentes actividades deben quedar implementadas antes del desarrollo de las actividades que pretenden prevenir o de la presencia de los eventos que puedan suscitar el riesgo de impactar al ambiente. Se han ideado un total de siete (7) medidas bajo esta categoría, mismas que se describen a continuación:



P₁ Limitar las actividades estrictamente al área definida para el efecto, desde la concepción del proyecto ejecutivo, actualmente las áreas de remodelación y ampliación.

Orientación	<p>Con bastante frecuencia, las actividades de preparación del sitio afectan extensiones del terreno, sin ser estrictamente necesarias e incluso de predios vecinos, lo que se traduce en costos innecesarios.</p> <p>Asimismo, es común que maquinaria que puede pasar prácticamente sobre cualquier espacio circundante, circulen a ultranza por todo el terreno, sin respetar las vías previstas, incrementando el impacto por las actividades.</p> <p>Lo mismo pasa durante las actividades de construcción, sea bien durante la preparación de los agregados y concretos, como durante el almacenamiento de materiales. Inclusive, es frecuente que los trabajadores invadan terrenos aledaños, con el fin de comer, fumar, beber o hacer sus necesidades, independientemente que cuenten con áreas destinadas para ello.</p> <p>Esta actividad pretende disminuir con su aplicación, la afectación innecesaria o excesiva sobre el área, limitándola exclusivamente a las que por requisito serán empleadas para construir sobre ellas las obras o remodelaciones establecidas para la estación de servicio.</p>
Tipo de medida	<p>Es una medida restrictiva, debe ser adoptada de manera total, para lo cual, las áreas de circulación en el área estarán debidamente delimitadas y definidas para que la circulación de los vehículos o la realización de las actividades previstas, eviten afectar otras áreas no contempladas incluso con la operación diaria de la estación de servicio.</p> <p>Medidas restrictivas, e incluso persuasivas deben ser empleadas para su cumplimiento, los reglamentos son muy útiles, así como la delimitación de la zona de obras contiguas a la actividad cotidiana de la estación de servicio.</p>
Impacto asociado a la medida	<p>De adoptarse las medidas sugeridas, el impacto de las actividades y obras a realizar, podrán en este momento ser consideradas como ciertas, no obstante la posibilidad de control se estima en un 80%.</p> <p>Su no aplicación, obligará a la restauración de los sitios afectados innecesariamente, lo cual redundará en un aumento de costos de construcción.</p>

P₂ Las actividades de carga y descarga de combustibles, lubricantes o mantenimiento de maquinaria, se realizarán en áreas específicas donde el terreno esté protegido con cubierta de concreto impermeable.

Orientación	<p>A pesar de concebir que la mayoría de las actividades de mantenimiento de los automotores y equipos a emplear en las obras, así como que el abastecimiento de combustibles y cambio de lubricantes, se realiza en un taller fuera del área de obras o estación de servicios, es muy común la realización de reparaciones menores, abastecimiento de combustibles e incluso los cambios de lubricantes, dentro de las propias áreas de obra.</p> <p>Asimismo, es también muy común, que los automotores y equipos presenten fugas de aceite en retenes y juntas, debido principalmente a desgaste, las cuales pueden ser significativamente impactantes, en caso de que se verifiquen directamente sobre el suelo.</p>
Tipo de medida	<p>Debido a la práctica común de contratistas y operadores, esta medida se consigna como de tipo estricto y obligado, pero de ninguna manera su realización, sobre todo durante la preparación del sitio y construcción, avala la realización de las actividades para las cuales se conviene. No así para la etapa de operación, ya las actividades y obra a realizar se encuentran dentro de una estación de servicio que opera, la cual cuenta con las instalaciones adecuadas para este tipo de actividades (Trampa de grasas).</p>



Impacto asociado a la medida	Como impactos asociados solamente se verifican aquellos en caso de derrame o fuga, eventos que tienen contempladas medidas adicionales. Por otra parte, es común el empleo de este tipo de obras para otras áreas dentro del propio proyecto por lo que de realizarse adecuadamente, previenen el 90% de los eventos potenciales.
-------------------------------------	---

P₃ Elaboración de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en la Estación de Servicio, para asegurar el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones en general.

Orientación	La mayoría de los accidentes en las diferentes industrias se debe a la falta de rutinas de trabajos de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, siendo más importantes en lugares donde se manejen sustancias peligrosas que puedan afectar al trabajador o el medio ambiente, por ello la importancia de planear, realizar y llevar a cabo un programa de mantenimiento en la estación, previniendo situaciones o fallas en los equipos que traigan como consecuencia un accidente o incidente.
Tipo de medida	Medida de tipo estricta y obligada, donde se deberán de ejecutar oportunamente rutinas mantenimiento preventivo y correctivo en todas y cada una de las áreas operativas de la Estación de Servicio, que incluye la supervisión del estado físico de los tanques de almacenamiento y la detección de fugas de los mismos.
Impacto asociado a la medida	La adaptación de la medida sugerida, podrá en este momento ser considerada como cierta, la posibilidad de control se estima en un 90%. Su no aplicación, obligará a la restauración de los sitios afectados y /o compra de elementos del sistema innecesariamente, lo cual redundará en un aumento de costos de construcción.

P₄ Elaboración de programa de manejo de residuos peligrosos.

Orientación	En la estación de servicio se generan residuos considerados peligrosos como: estopas, papeles, telas impregnados de aceite o combustible y los de trampa de grasa y combustibles, por lo que casi siempre el personal que es contrato no sabe manejar adecuadamente este tipo de residuos, haciendo mezclas de peligrosos con no peligrosos por falta de conocimiento, trayendo consigo contaminación en los lugares de disposición final de los no peligrosos.
Tipo de medida	Del orden estricta y obligada, dando capacitación al personal del programa de manejo de residuos peligrosos.
Impacto asociado a la medida	La adaptación de la media considera la posibilidad de control de un 95%, además de considerar una potencial fuente de contaminación de suelo, a causa de su disposición o derrame accidental sobre el recurso edáfico.

P₅ Capacitación al personal para llevar a cabo los procedimientos cotidianos, sistemáticos y periódicos, con la finalidad de asegurar la calidad, eficiencia y seguridad de los servicios que se proporcionan.

Orientación	Al ser un establecimiento de servicio, donde el personal tiene que ver específicamente con el manejo adecuado de las sustancias en la etapa de operación, resulta ser una clave primordial en la seguridad de las instalaciones por ello la importancia de que el promovente de las actividades del proyecto contempla desde este momento, el proporcionar a todo el personal operativo de la estación de servicio, la capacitación práctica y eficaz necesaria para la prevención y control de cualquier contingencia.
Tipo de medida	Obligada, ineludible en la prevención y control de cualquier eventualidad durante la etapa de operación.
Impacto asociado a la medida	Se considera la posibilidad de control de un 95%, equivalente a los alcances de potenciales accidentes que se podrán suscitar en caso de no instaurar tal medida de seguridad.



P6 La colocación de extintores portátiles del tipo adecuado distribuidos estratégicamente en el establecimiento y capacitación.

Orientación	El riesgo ambiental que supone al almacenamiento de combustible en la estación de servicio es disminuido mediante la colocación de extintores portátiles del tipo adecuado distribuidos en todo el establecimiento, los cuales están listos y útiles para combatir los posibles conatos de incendios de materiales sólidos (Clase A), como son la basura, papel, madera, entre otros; de líquidos inflamables y combustibles, gases y grasas (Clase B); así como los que pudieran presentarse en o cerca del equipo eléctrico energizado (Clase C).
Tipo de medida	Obligada, el responsable de la estación de servicio verificará que las instrucciones de operación, recarga y mantenimiento de los extintores, se encuentren grabadas o repujadas en una placa metálica, banda o forma equivalente, permanentemente unidas al costado del casco, o bien una calcomanía o pintura con protección sobre el recipiente. Estos datos deberán estar impresos en español y, además, tendrá que indicarse las clases de incendio para los que será adecuado el uso del equipo de combate contra incendio.
Impacto asociado a la medida	Posibilidad de control de 95% al no colocar extintores o bien recargar y dar mantenimiento, influirá directamente en que no se pueda controlar un conato de incendio dentro de la estación de servicio, trayendo consecuencias mayores de riesgo ambiental.

P7 Instalación de un monitoreo de espacio anular.

Orientación	<p>En la prevención y control de fugas en los tanques de almacenamiento, se instalarán sistemas de monitoreo de espacio anular, el cual trabajará en función de que los tanques de almacenamiento serán de doble pared, siendo el recipiente primario forrado por un segundo tanque, existiendo un espacio entre ambos. Si hay una fuga en el tanque primario, el derrame no pasará al subsuelo, ya que se tiene el tanque secundario. Esta boquilla contiene una sonda para estar monitoreando si existe una fuga en el espacio entre los dos tanques (espacio anular)</p> <p>El monitoreo se realiza mediante un dispositivo electrónico que requerirá de colocar un tubo de acero al carbón de 51 mm de diámetro mínimo, cédula 40, desde el lomo de cada tanque de almacenamiento hasta el nivel superior de piso terminado de la losa – tapa de la fosa. En el extremo superior del tubo habrá un registro con tapa para la interconexión con el dispositivo de detección de fugas, el cual será interconectado a la consola de control.</p> <p>En caso de falla de dispositivos de prevención contra derrames y de detección de fugas, se contará con pozos de observación que ayuden a detectar la presencia de hidrocarburos en el subsuelo.</p> <p>Se realizará un monitoreo a través de sensores instalados en determinados equipos de la estación de servicio.</p>
Tipo de medida	Medida obligada y específica parte de las medidas de seguridad de acuerdo Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, PEMEX-2004, siendo responsable el promovente de la estación de servicio de verificar el mantenimiento y buen funcionamiento de las instalaciones operativas.
Impacto asociado a la medida	Posibilidad de control de 95% riesgo permanente de darse la condición de propiciar que en caso de una fuga, de los energéticos estarían en contacto eminente con el estrato subyacente del lugar.

Descripción de las estrategias/sistema de medidas de mitigación.

Se identifican un total de ocho (8) medidas de mitigación, mismas que se describen a continuación, el sistema de descriptores es similar al empleado en el inciso anterior:

M1 Procurar mantener los materiales de baja cohesión permanentemente humectados y suspender las actividades cuando las condiciones del viento o lluvia sean factor de dispersión de materiales.

<p>Orientación</p>	<p>Durante las actividades preliminares como, nivelación, movimiento de residuos y tierras, carga, descarga, etc. Dados los tamaños de algunos de los materiales, la generación de partículas fugitivas es sumamente frecuente e inevitable. Por ello, el mantener los materiales con el contenido de humedad para dificultar su dispersión es muy importante.</p> <p>Las condiciones de fuertes vientos, pueden sin lugar a dudas magnificar el riesgo de suspender mayor volumen de materiales y transportarlos a mayor distancia.</p> <p>Paralelamente, aunque la lluvia sea un elemento que reduzca la propagación de partículas por arrastre eólico, ésta puede contribuir a que contaminantes que eventualmente se encuentren en el suelo, sean trasladados al fluir sobre éste, a cuerpos de agua superficiales e inclusive subterráneos.</p> <p>Así es claro que además el restringir las actividades durante fenómenos meteorológicos como viento fuerte o lluvia, reduce la incidencia de accidentabilidad en este tipo de proyectos.</p>
<p>Tipo de medida</p>	<p>Medida de tipo restrictiva y condicionada a la disponibilidad de agua y a las condiciones meteorológicas. Su adopción obedece más a cuestiones de buenas prácticas de ingeniería, arquitectura y bioética que a requisitos legales o normativos. La supervisión de las obras para el cumplimiento de estas condiciones, deberá estar contemplada en las responsabilidades del residente de obra o administración de la estación de servicio.</p>
<p>Impacto asociado a la medida</p>	<p>Además de reducir la generación de partículas fugitivas, la humectación de los materiales, permitirá consolidar mejor los terrenos y alcanzar la compactación requerida según el uso previsto.</p> <p>De ser posible, los materiales producto de esta actividad, deben ser también objeto de humectación, para evitar que por el intemperismo, se dispersen o formen tolvaneras.</p> <p>El cumplimiento de esta medida preventiva, se estima que evitará que los efectos de las actividades contempladas, se reduzcan en un 80% en comparación con proyectos bajo condiciones similares que no las contemplan.</p>

M2 En caso de derrame accidental o premeditado, deberá ser limpiada el área afectada y los residuos manejados de acuerdo a su naturaleza.

<p>Impacto asociado a la medida</p>	<p>Además de reducir la generación de partículas fugitivas, la humectación de los materiales, permite consolidar mejor los terrenos y alcanzar la compactación requerida según el uso previsto.</p> <p>De ser posible, los materiales producto de esta actividad, deben ser también objeto de humectación, para evitar que por el intemperismo, se dispersen o formen tolvaneras.</p> <p>El cumplimiento de esta medida preventiva, se estima que evitará que los efectos de las actividades contempladas, se reduzcan en un 80% en comparación con proyectos bajo condiciones similares que no las contemplan.</p>
--	---



<p>Orientación</p>	<p>Esta medida se atiende como medida de mitigación presumiendo que el sitio en donde se verifica el derrame de combustibles o lubricantes, está debidamente protegido con cubierta impermeable con tepetate, cemento o membrana, descrita como medida preventiva. Así en este caso, lo que pretende prevenir la actividad es que por arrastre, lixiviación o simplemente migración horizontal o vertical, salgan los materiales contaminantes del área controlada. Así se evitará la posible contaminación de cuerpos de agua, superficiales o incluso subterráneos y suelo aledaño. Durante la operación, la estación cuenta con las instalaciones adecuadas para estos casos en el área de almacenamiento y despacho de combustible (trampas de grasas).</p>
<p>Tipo de medida</p>	<p>Es obligada pero definida por la presentación de un derrame de importancia. El manejo de los materiales contaminados, sean estos combustibles o lubricantes, está bien definido en el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos.</p> <p>Impacto asociado a la medida: El cumplimiento cabal de las medidas propuestas en este apartado, permiten controlar el 100% de los eventos previsible.</p>

M3 Establecer un mecanismo para garantizar que los residuos retirados, sean dispuestos en sitios autorizados por la autoridad competente.

<p>Orientación</p>	<p>Es frecuente que ante la irregularidad del servicio de recolección profesional y autorizada o por los altos costos del prestador de servicios, a menudo se recurre a la contratación de otros particulares que simplemente recolectan y disponen los residuos a ultranza. Así puede llegar a ocurrir que el recolector de basura, no la lleve o concentre en sitio autorizado, sino la vierta en basureros clandestinos en predios baldíos, barrancas, etc. Independientemente de la naturaleza de los residuos, efectos que a la larga se traducen en un problema mayor para la población de esta u otra localidad.</p>
<p>Tipo de medida</p>	<p>Dependiente de la disponibilidad de los servicios en la localidad. Sin embargo, en el caso de los residuos domésticos, existen los instrumentos a nivel local que la regulan, al tiempo que para los peligrosos, la responsabilidad del generador no puede delegarse a terceros.</p>
<p>Impacto asociado a la medida</p>	<p>El manejo de los residuos domésticos de forma adecuada solamente tiene asociado el empleo físico de espacios en el sitio de disposición final de la localidad, su no atención, tiene en muchos sentidos una gran diversidad de impacto asociados que escapan a los alcances de esta evaluación.</p> <p>En el caso de los residuos peligrosos que se generen, su deficiente disposición tiene asociados impactos que si bien no son muy significativos por su volumen, pudieran ser importantes si el prestador de servicios que los dispone de forma encubierta, por atender a varios clientes o por el tiempo en que ejerce esta práctica, pudiera concentrarlos.</p>

M4 Elegir materiales resistentes a la intemperie, con baja tasa de oxidación o deterioro o en su caso con protecciones para aumentar su resistencia.

<p>Orientación.</p>	<p>Es frecuente el empleo de materiales que por su bajo costo de adquisición, carezcan de la calidad necesaria para soportar las condiciones de trabajo a la que serán sometidos y a la agresión de los elementos del ambiente. La calidad y naturaleza de los materiales a emplear para la manufactura de los tanques y sus aditamentos, o en su caso para su protección, son muy importantes.</p>
<p>Tipo de medida:</p>	<p>Son medidas generalmente reguladas y verificadas por las unidades de verificación encargadas de este tipo de instalaciones, pero a menudo, la calidad de algunos materiales puede aparentemente ser suficiente, pero solamente el fabricante podrá determinar la vida útil de los equipos y la eficiencia de los sistemas de protección.</p>
<p>Impacto asociado a la medida</p>	<p>Materiales más susceptibles a los elementos del ambiente, seguramente facilitarán eventos tales como la oxidación, fugas, fraccionamiento, etc. Que agregaría elementos extraños al medio que lo contiene.</p>



M5 Los equipos deberán contar con los aditamentos del fabricante y el mantenimiento que permitan mantener sus emisiones a la atmósfera dentro de lo establecido por la normatividad vigente.

Orientación	<p>En el caso de maquinaria pesada, trailers y pipas, debido a que no son equipos requeridos por la autoridad para cumplir con los niveles de emisión. A pesar de ello, la mayoría de los fabricantes de los equipos, tienen determinados y contemplados los equipos anticontaminantes y los niveles de emisiones bajo condiciones normales de operación. No obstante, con frecuencia estos aditamentos no están instalados en la maquinaria, o no están en condiciones de operación (sucios, rotos o totalmente inservibles).</p> <p>Para el almacenamiento y suministro de combustible, se instalará un sistema para la recuperación de vapores, el cual ya fue descrito en el cuerpo del documento.</p>
Tipo de medida	Esta medida será considerada como obligada y deberá ser supervisada por el promovente, requiriendo en su caso al transportista o inclusive al usuario de la estación el cumplimiento de las obligaciones legales, normativas; el mantenimiento y puesta en condiciones de operación de los equipos anticontaminantes.
Impacto asociado a la medida	El cumplimiento de este requisito operativo, se verá reflejado en una aportación mínima de contaminantes por el sistema de recuperación de vapores, de los vehículos empleados o que ingresen, la cual además tendrá un costo a largo plazo menor por mantenimiento y conservación.

M6 Vigilar que todos los equipos automotores y maquinaria cuenten con los aditamentos y accesorios instalados y operando que reduzcan la generación de ruido excesivo.

Orientación	Los automotores que se prevé emplear, trailers y pipas, generan un ruido por lo regular mayor que los vehículos normales de uso particular o incluso de transporte de personal, por ello los fabricantes incluyen silenciadores en toda esta maquinaria. A pesar de ello, argumentando que estos aditamentos disminuyen la potencia, con frecuencia son retirados o modificados por los conductores. Inclusive esta práctica, pudiera llegar a ser muy frecuente por no ser requisito exigido por la ordenanza local o estatal.
Tipo de medida	<p>Esta medida será considerada como obligada al menos para los equipos del promovente y el mantenimiento y puesta en condiciones de operación de los equipos silenciadores, deberá ser vigilada.</p> <p>Alternativamente y a elección, el promovente podrá condicionar el servicio al transportista o al usuario, la adopción de sistemas de control de ruido.</p>
Impacto asociado a la medida	El cumplimiento de este requisito operativo, permitirá reducir en un 80% el impacto provocado por la generación de ruido, comparando con la no adopción de la medida.

M7 Instalación de un sistema de recuperación de vapores.

Orientación	Durante las actividades de recepción, almacenamiento y despacho del combustible, existe la posibilidad de generar vapores que son considerados como contaminantes de la atmósfera, debido a la emisión de hidrocarburos, se aplicará un sistema de recuperación de vapores, el cual ya fue descrito en el apartado correspondiente.
Tipo de medida:	Estricta y obligada, elemento requerido por las especificaciones de PEMEX en la construcción de las estaciones de servicio.
Impacto asociado a la medida	El cumplimiento de este requisito operativo, permitirá reducir en un 99% las emisiones de hidrocarburos.

M8 Asignación de un área para el almacén temporal de residuos peligrosos.

Orientación	En la etapa de operación de la estación se generan residuos considerados como peligrosos de envases de aluminio y plásticos provenientes de los aceites lubricantes, estopas y trapos impregnados con grasa y aceite, los lodos de las trampas de aceite, los cuales
--------------------	--



	tendrán que tener el manejo y almacenamiento temporal adecuado dentro de las instalaciones, para evitar riesgos ambientales.
Tipo de medida	Esta medida será considerada como obligada por el promovente en el manejo, almacenamiento de los residuos peligrosos y disposición final que deberá ser realizado por una empresa autorizada, conforme lo marca la normatividad técnico-ambiental vigente.
Impacto asociado a la medida	El cumplimiento de este requisito, permitirá reducir en un 95% los riesgos que se pudieran ocasionar por el mal manejo y/o almacenamiento de los residuos peligrosos.

Descripción de las estrategias o sistemas de medidas de compensación.

Se identifican un total de tres (3) medidas de compensación, mismas que se puntualizan a continuación, el sistema de descriptores es similar al empleado con anterioridad:

C1 Considerar el diseño e implementación de un sistema alternativo de captación y conducción de aguas pluviales provenientes de patios y azoteas, para facilitar parcialmente su infiltración al subsuelo.

Orientación	La construcción de planchas de concreto, sin lugar a dudas representa un obstáculo para que las aguas pluviales fluyan libremente sobre el terreno y eventualmente se infiltren para la recarga del nivel de aguas freáticas. Por tal motivo, es factible que se desarrolle un sistema que permita captar el agua sobre estas cubiertas impermeables para su posterior inyección o libre absorción para compensar el efecto. Inclusive, simplemente se construyeron los patios y vialidades con pendientes que permiten que las aguas pluviales que sobre ellos caen, fluyan sobre las áreas verdes, sin ocasionar encharcamientos que dificulten la operación o se crean condiciones de insalubridad.
Tipo de medida	Representa una medida que permitirá abatir el efecto que a nivel local, representa la disminución de las tasas de recarga de los mantos freáticos y en su momento ser factor limitante. Una buena práctica de ingeniería, que permite incluso, abatir los consumos de agua de la red con un beneficio común de trascendencia.
Impacto asociado a la medida	La limpieza de los patios que en este caso pueden actuar como colectores, será fundamental para asegurar que la calidad del agua que se infiltre sea suficiente para no afectar la calidad de las aguas a las que se unan, sean superficiales o subterráneas. Si las medidas de mantenimiento y conservación en la estación son adecuadas, el impacto a compensar es del orden del 80%. No obstante el riesgo de arrastre de contaminantes de los patios, puede presentarse como impactos asociados difíciles de evaluar, pero que se estima no son significativos por la naturaleza de las operaciones a realizar en el área.

C2 En caso fortuito de contaminación de suelo, este deberá ser substituido por suelo limpio de características similares a las presentes antes del evento.

Orientación	Estas actividades están orientadas a solucionar eventuales problemas de derrame de combustibles o lubricantes durante el abastecimiento y/o mantenimiento de la maquinaria. Es claro que su magnitud, periodicidad y oportunidad, será dependiente del grado del derrame, de su naturaleza y del sitio en donde ocurra.
Tipo de medida	Esta medida es obligada, pero es condicionada a la presentación del evento contaminante.
Impacto asociado a la medida	El establecimiento de procedimientos y prácticas adecuadas de almacenamiento y abastecimiento de combustibles y lubricantes, eliminará por completo la probabilidad de que suceda el fenómeno. Asimismo, el mantenimiento del parque de maquinaria, evitará de manera importante, que casos de derrame por rompimiento de sellos o retenes, se reduzca al mínimo.



C3 Integrar espacios para el establecimiento de áreas verdes, además de reforestar con especies endémicas de la zona que no interfieran con la operación y seguridad de la obra.

Orientación	La eliminación de nichos ecológicos y deterioro del paisaje, ha sido ampliamente discutido por los ecólogos y ambientalistas durante décadas. Por tal motivo, la reproducción, regeneración o creación de espacios verdes, es una importante compensación a la eliminación de aquellos nichos que ocurrían en el predio afectado de haberse presentado.
Tipo de medida	Alternativa a la concepción de vialidades, andadores y áreas de maniobras, según las posibilidades de espacio.
Impacto asociado a la medida	Esta medida de compensación, en la evaluación posiblemente no es relevante, pero en el futuro previsible, sin lugar a dudas, será de gran trascendencia local. Para no crear impactos asociados relevantes por la creación de estas áreas, es importante seleccionar especies vegetales nativas, excluyendo totalmente la utilización de especies exóticas como el pirul, eucalipto o casuarina.

Buenas prácticas de ingeniería.

Las medidas que a continuación se indican, no son analizadas con mayor detalle porque forman parte ya del ejercicio ético de la construcción. Muchas de ellas pueden obviarse. El listado no es exhaustivo y se convierten también como las anteriores en exigencia para la ejecución de los trabajos por este medio anteriormente evaluados.

1.	Utilización de sanitarios portátiles en proporción 1 por cada 10 trabajadores, y su correspondiente mantenimiento periódico, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sin afectar los de uso regular de la etapa de operación.
2.	Utilización de concreto premezclado, para disminuir las maniobras, empleo excesivo de agua, reducción de tiempos de obra, reducción de partículas fugitivas durante la reunión de componentes y agregados, etc.
3.	Implementación de sistemas ahorradores de agua en las instalaciones hidráulicas y de servicios que la requieran (actualmente en operación).
4.	Distribución de recipientes para la recolección de residuos, según su naturaleza.
5.	Jornadas de trabajos en horarios diurnos.
6.	Emplear lonas en las unidades de transporte para cubrir los materiales susceptibles de ser dispersados durante el traslado.
7.	Así también, en materia de riesgo, se implementará un Programa de Protección Civil de tal forma que sea aplicable a las instalaciones (Actualmente la operación de la estación de servicio cuenta con visto bueno de protección civil y bomberos del municipio de Chalco), (Anexo II, Documento 12).

Para el mejor desempeño del inmueble se encuentra en proceso la elaboración e implementación de los siguientes programas:

- ▶ •Programa de manejo de residuos sólidos.
- ▶ •Programa de ahorro del agua.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

Es realmente importante conocer la magnitud de las obras requeridas para este tipo de proyectos, con el fin de concebir en su justa medida, los impactos ambientales por ella generados, desde la preparación del sitio hasta su operación; en este caso ampliación y remodelación.

Partiendo de lo anterior, se determinan los impactos residuales que permanecen por la ejecución del proyecto y sobre todo de su trascendencia en el escenario regional.

En incisos anteriores, se indicaron los impactos asociados a la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, donde se pretendía ponderar el grado de eficiencia de la medida y en consecuencia del deterioro residual que permanece.



Con el afán de puntualizar sobre los efectos que a pesar de las medidas de prevención, mitigación y compensación se manifestarán en el entorno por la ejecución de las obras, se tiene lo siguiente:

Ir1 La afectación del entorno más allá de los límites del predio, no será evidentes después de un período estimado en uno o dos meses, puesto que serán mínimos y resarcidos de manera natural por la homeostasis del sistema, incluso es de relevancia mencionar que la estación de servicio opera desde al menos dos años al actual.

Ir2 Las condiciones de salubridad del terreno (suelo, subsuelo, nivel freático y aguas subterráneas en el espacio dentro del predio), no cambiarán o lo harán solo de manera tan sutil, que posiblemente solo con análisis muy finos, pueda encontrarse evidencia, cambios que además serán totalmente reversibles e incluso en el peor de los casos en el mediano o largo plazo o con un sinnúmero de medidas de compensación alternativas, totalmente controlables.

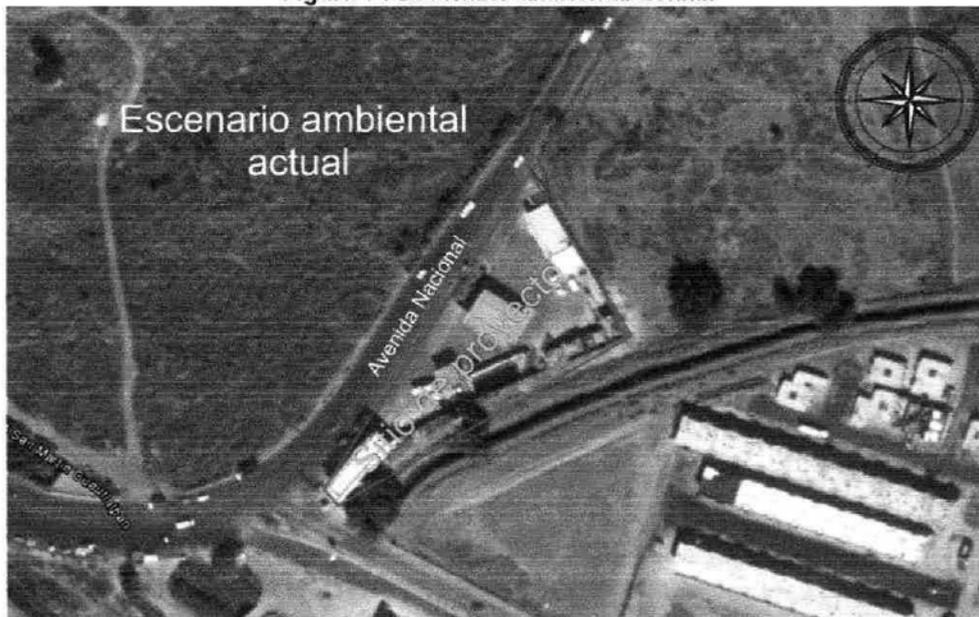
Ir3 Los efectos del retiro de vegetación oportunista dentro del predio, por la naturaleza de esta, no es relevante, y con las medidas plausibles con la creación de áreas verdes, se compensan ampliamente. Todas las especies, están suficientemente representadas incluso en el ámbito local y su participación en la dinámica ecológica de las vecindades, no se verá afectada, al menos de manera apreciable por los sentidos humanos. De ahí que el impacto residual aunque existe, es imperceptible.

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

VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

Actualmente el predio en evaluación no presenta un escenario ambiental relevante, pues actualmente se encuentra en su interior una estación de servicio en operación, por lo que es evidente que el escenario ambiental ha sido modificado con anterioridad.

Figura 14 Escenario ambiental actual.



Fuente: Modificado de Google Earth 2016.

Una vez terminada la obra proyectada se espera que el escenario ambiental no se modifique ya que los trabajos de ampliación se realizarán dentro del predio.



VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Durante la fase de construcción del proyecto en evaluación, se deberá elaborar un Programa de Vigilancia Ambiental el cual se basará en el correcto funcionamiento sobre los siguientes indicadores ambientales:

- Seguimiento de las emisiones de polvo.
- Seguimiento de afecciones sobre el suelo (horizonte orgánico).
- Seguimiento de afecciones a la flora y fauna.
- Seguimiento de afecciones a posibles elementos urbanos (vialidades, equipamientos, zonas habitacionales, infraestructura y servicios).

Seguimiento de las emisiones de polvo.

En lo que respecta al seguimiento de emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria, se realizarán visitas periódicas a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas:

- Realización de riegos continuos en superficies donde puede haber una cantidad superior de generadores.
- Reducción de velocidad de los vehículos en las circulaciones internas y en las vialidades externas.
- Vigilancia en las operaciones de trasiego carga-descarga y transporte del material producto de la obra proyectada.
- Instalación de bardas delimitadoras y protectoras contra el viento.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

Seguimiento de afección sobre el suelo (horizonte orgánico).

Para la operación de las obras proyectadas se verá afectado directamente el suelo, pues es el elemento sobre el cual se depositan materiales o se desarrollarán diversas actividades, que lo hacen susceptible a ser erosionado o perder sus cualidades originales.

Se realizaran visitas periódicas para observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello. Durante las visitas programadas se observará el cumplimiento de las siguientes medidas adoptadas:

Las actividades de nivelación, compactación, excavación y cualquier otra actividad que requiera afectaciones al horizonte orgánico, deberán compensar la pérdida del mismo a fin de evitar y minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad del terreno.

Ubicación estratégica y temporal de los residuos de excavación para que una vez finalizada dicha actividad, la unidad paisajística no se vea modificada.

Acopio del horizonte orgánico (de presentarse) de forma que posteriormente se pueda utilizar para, por ejemplo en la generación o adecuación de superficies a acondicionar. Los acopios se deberán realizar en



lugares indicados y que corresponden a las zonas menos sensibles. Los montículos de tierra no superarán en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características del estrato.

Se realizarán observaciones en zonas colindantes con el proyecto, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio. Los posibles cambios detectados en el entorno del proyecto se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias.

Seguimiento de las afecciones a la flora y fauna.

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Se deberá tener cuidado de no dañar a la flora que no será afectada con el desplante de la obra proyectada, por lo que de ser necesario deberán estar delimitados e identificados.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del proyecto, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar atenuar los problemas encontrados.

Seguimiento de afecciones a posibles elementos urbanos.

Durante la construcción del proyecto y, de forma especial, durante las diversas actividades del proyecto se procederá a realizar un seguimiento establecido de acuerdo con la normativa vigente.

El programa de seguimiento estará orientado a evitar efectos por la construcción y operación del proyecto, el cual no deberá extenderse a ecosistemas vecinos, colindancias, vialidades, infraestructura y servicios.

Por su parte, el cumplimiento de las buenas prácticas de ingeniería y la aplicación irrestricta de las medidas de prevención, mitigación y compensación mencionadas, así como de la supervisión que garantice el buen funcionamiento de los instrumentos de control previstos como parte de la base operativa del sistema, son obligadas.

VII.3 CONCLUSIONES

Conforme a lo anterior, los resultados de la identificación y descripción de los impactos ambientales que comprenden desde las actividades de remodelación, ampliación, construcción y mantenimiento en la estación de servicio en referencia, se asevera que dentro del rubro de impactos adversos, predominan los poco significativos temporales con medidas de prevención, mitigación y compensación, debido a las condiciones mismas que prevalecen en el predio y su área circundante, es decir, su contigua ubicación a un corredor en procesos de consolidación urbana y en donde no se identifican elementos naturales de relevancia, de esta porción suroeste del municipio de Chalco, que integra las localidades de San Gregorio Cuautzingo, San Martín Cuautlalpan, Santa María Huexoculco y La Candelaria Tlapala.

Quedando clara la existencia de impactos que producirían un posible impacto ambiental, por lo que se han propuesto una serie de medidas ambientales y de seguridad para reducir los efectos de cualquier evento de impacto o riesgo, de tal manera que para las actividades de remodelación y ampliación de la estación de servicio, se seguirán todos los lineamientos establecidos en la *Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-004-SMA-DS-2006* y *Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-201*, principalmente y reglamentos correspondientes, además del cumplimiento a las especificaciones técnicas establecidas por PEMEX-REFINACIÓN; asimismo, se ha propuesto el seguimiento del programa de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, entre otras actividades y/o acciones a realizar; además de las condicionantes establecidas en el resolutivo de la línea base de construcción de la estación de servicio en referencia (Resolutivo IP y Riesgo Medio Ambiente 2011, **Anexo I, Documento No. 9**) y Dictamen de Impacto Regional (**Documento No. 11**).



Derivado del análisis de los impactos ambientales que podrían generarse por las actividades descritas de ampliación y remodelación de la ESTACIÓN DE SERVICIO, propiedad de *Origas S.A. de C.V.*, se concluye que las actividades a realizar SON AMBIENTAL Y SOCIALMENTE VIABLES, siempre y cuando se pongan en práctica las medidas de mitigación descritas en este documento.

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

ANEXO I DOCUMENTOS LEGALES

DOCUMENTO No. 1	ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA PROMOVENTE
DOCUMENTO No. 2	R.F.C. DE LA EMPRESA PROMOVENTE
DOCUMENTO No. 3	PODER NOTARIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL
DOCUMENTO No. 4	IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL
DOCUMENTO No. 5	ORIGEN LEGAL DEL PREDIO
DOCUMENTO No. 6	ALINEAMIENTO Y NO. OFICIAL
DOCUMENTO No. 7	CEDULA INFORMATIVA DE ZONIFICACIÓN, DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO MUNICIPAL
DOCUMENTO No. 8	LICENCIA DE USO DE SUELO
DOCUMENTO No. 9	RESOLUTIVO IP Y RIESGO MEDIO AMBIENTE 2011
DOCUMENTO No. 10	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN
DOCUMENTO No. 11	DICTAMEN IMPACTO REGIONAL
DOCUMENTO No. 12	DICTAMEN DE PROTECCIÓN CIVIL
DOCUMENTO No. 13	DICTAMEN Y Vo.Bo DE PROTECCIÓN CIVIL
DOCUMENTO No. 14	DICTAMEN Y Vo.Bo DE PEMEX ACTUALIZACIÓN
DOCUMENTO No. 15	CARTA RESPONSIVA, CURRÍCULUM, CEDULA PROFESIONAL DE LOS RESPONSABLES DEN LA ELABORACIÓN DEL INFORME PREVIO Y ESTUDIO DE RIESGO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO II DOCUMENTOS TÉCNICOS

DOCUMENTO No. 01	MEMORIAS TÉCNICAS DEL PROYECTO
DOCUMENTO No. 02	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
DOCUMENTO No. 03	ESTUDIO DE RIESGO

ANEXO III PLANOS TEMÁTICOS

ANEXO IV PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO V RESEÑA FOTOGRÁFICA

ANEXO VII LISTAS DE FLORA Y FAUNA

ANEXO VI GLOSARIO DE TERMINOS

ANEXO VI PLANOS DE RADIOS DE AFECTACIÓN



IX. BIBLIOGRAFÍA

- Adferi, 2016. **Sistema de calidad.** Adferi Consultores Ambientales S.A. de C.V. Reporte de visita de campo y trabajo de gabinete.
- CENAPRED, 2016. **Atlas Nacional de Riesgos.** Centro Nacional de Prevención de Desastres CENAPRED. Subsistema de Información sobre Riesgos, Peligros y Vulnerabilidad. Secretaría de Gobernación SEGOB. Universidad Nacional Autónoma de México UNAM. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/images/PHPcenapred/index/fase1/Hidros/>
- DOF, 2006. **Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos.** Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de mayo de 2006.
- DOF, 2012. **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012,** Instalaciones Eléctricas (Utilización). Diario Oficial de la Federación. 29/11/2012.
- DOF, 2013. **Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994,** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- DOF, 2015. **Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015** Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina. Diario Oficial de la Federación. 3/12/2015.
- GEM, 2006. **Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México.** Gobierno del Estado de México. Gaceta de Gobierno de fecha 19 de diciembre de 2006. Sección Tercera. Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México.
- GG, 2006. **Norma Técnica Estatal NTEA-004-SMA-DS-2006,** que establece las Especificaciones de Protección Ambiental para las Etapas de Selección del sitio, Construcción y Remodelación de Estaciones de Servicio (Gasolineras) en territorio del Estado de México. Gaceta del Gobierno, Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. Toluca de Lerdo, México lunes 2 de octubre de 2006. No. 66.
- GG, 2007. **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepeti y su zona de influencia.** Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Estado Libre y Soberano del Estado de México
- GG, 2007a. **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Chalco,** Estado de México. Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México. H. Ayuntamiento de Chalco.
- Google Earth. 2014. **Google Earth - ©2014 Google.** Consultado en julio de 2014.
- INEGI, 1998. **Carta Topográfica en escala 1:50,000 Hoja Chalco Clave E14B31,** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, y J. E. Balsley. 1972. **A procedure for evaluating environmental impact.** U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.
- OECD. 1993. **OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews,** Environmental Monograph No 83, OECD, Paris
- PMDU, 2014. **Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Chalco.** Actualización y Planos Anexos. Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano. Gobierno del Estado de México. http://sedur.edomex.gob.mx/planes_municipales_de_desarrollo_urbano
- STPS, 2000. **Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.** Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

