

| | |
|-----------|---|
| 1 | I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO |
| 2 | II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO |
| 3 | III.- ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO |
| 4 | IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA |
| 5 | V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES |
| | VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES |
| 7 | VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES |
| 8 | VIII.- INSTRUMENTOS METODOLOGICOS... Anexo fotográfico Acta constitutiva - RFC – Poder Notarial – Identificación del Representante Legal |
| 9 | Certificado Parcelario Contrato de Arrendamiento |
| 10 | Cédula Informativa de Zonificación Licencia de Uso de Suelo Alineamiento y No. Oficial Factibilidad de Servicios |
| 11 | Mecánica de Suelos |
| 12 | Planos del Proyecto |

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE 3

 I.1.- PROYECTO..... 3

 I.1.1.- Nombre del proyecto 3

 I.1.2.- Ubicación del Proyecto 3

 I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto 4

 I.1.4.- Documentación Legal..... 4

 I.2.- PROMOVENTE 4

 I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO 5

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

 II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO..... 6

 II.1.1. Naturaleza del proyecto 6

 II.1.2. Selección del sitio 6

 II.1.3. Ubicación Física del proyecto 7

 II.1.4.- Inversión Requerida 8

 II.1.5. Dimensiones del proyecto 8

 II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias 9

 II.1.7. Urbanización de área y servicios requeridos 10

 II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 10

 II.2.1. Programa general de trabajo 10

 II.2.2. Preparación del sitio 12

 II.2.3. Obras y actividades provisionales del proyecto 13

 II.2.4. Etapa de construcción 14

 II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento 20

 II.2.6. Obras Asociadas Al Proyecto 24

 II.2.7.- Etapa De Abandono Del Sitio 24

 II.2.8.- Utilización De Explosivos..... 25

 II.2.9.- Generación, Manejo Y Disposición De Residuos Sólidos, Líquidos Y Emisiones A La Atmósfera 25

 II.2.10.- Infraestructura Para El Manejo Y La Disposición Adecuada De Los Residuos 35

III.- VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO 36

 III.1.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO 36

 III.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO 37

 III.3.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS 38

 III.4.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 38

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA 39

 IV.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 39

| | |
|---|-----|
| IV.1.1.- SISTEMA AMBIENTAL..... | 39 |
| IV.1.2.- Delimitación del Área de Influencia | 40 |
| IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL | 41 |
| IV.2.1.- Aspectos abióticos..... | 41 |
| IV.2.2.- Aspectos bióticos..... | 52 |
| IV.2.3.- Paisaje | 56 |
| IV.2.4.- Medio Socioeconómico..... | 58 |
| IV.2.5.- Diagnóstico ambiental..... | 68 |
| V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES | 71 |
| V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES | 71 |
| V.1.1. Indicadores de Impacto y lista indicativa | 71 |
| V.1.2. Criterios y Metodologías de Evaluación..... | 75 |
| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS..... | 82 |
| ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO AMBIENTAL | 85 |
| VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 88 |
| VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN | 90 |
| VI.2. IMPACTOS RESIDUALES..... | 96 |
| VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES | 97 |
| VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO | 97 |
| VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 98 |
| VII.3. CONCLUSIONES | 102 |
| VII.4. BIBLIOGRAFÍA..... | 102 |
| VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES | 103 |
| VIII.1.- Formatos de Presentación | 103 |
| VIII.1.1.- Planos | 103 |
| VIII.1.2.- Anexo Fotográfico | 103 |
| VIII.1.3.- Listas de flora y fauna..... | 106 |
| VIII.1.4.- Otros anexos | 106 |

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

I.1.- PROYECTO

I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO

ESTACIÓN DE SERVICIO: SAN MIGUEL ATEPOXCO - NOPALTEPEC

I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

| | |
|-----------------------|--|
| Calle y Número | Carretera México-Tulancingo, Km. 39.7, No. 85 |
| Colonia | Ejido de San Miguel Atepoxico Territorio de Axapusco |
| Municipio | Nopaltepec |
| Estado | México |



(1, 2)

Planos de Localización (Página siguiente)

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

| <u>Etapa</u> | <u>Duración Aproximada</u> |
|------------------------|----------------------------|
| Preparación del Sitio | 6 semanas |
| Construcción del Sitio | 30 semanas |
| Etapa de Operación | 50 años |

I.1.4.- DOCUMENTACIÓN LEGAL



Se anexa la documentación legal

I.2.- PROMOVENTE

Datos

| | |
|-----------------------|--|
| Nombre o razón Social | DISTRIBUIDORA DE COMBUSTIBLES LAGUNA, S.A. DE C.V. |
| RFC | DCL010425985 |
| Representante Legal | Samuel Pinzón Sánchez |

Dirección del promovente

Domicilio y teléfono 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

Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del estudio

Ina. Adolfo Eduardo Vela Cuevas

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

Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio
3423592

DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

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

Perito en Protección Ambiental Reg. 516 – CONIQQ - 2003

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto es una **Estación de Servicio (Gasolinera)** que se colocará para dar servicio en la zona del municipio de **Nopaltepec y Axapusco**.

El proyecto corresponde a una actividad y obra nueva, las actividades que se desarrollarán son competencia de la federación en Materia de Impacto Ambiental de acuerdo a lo establecido en la Ley de Hidrocarburos y la entrada en vigor de la Agencia de Energía, Seguridad y Ambiente.

El alcance del presente estudio incluye el área del predio que será utilizada por el proyecto, además de los carriles de aceleración y desaceleración o ingresos y salidas del proyecto citado.

El proyecto cumplirá con lo especificado en las Normas de la ASEA y sus referencias a normas internacionales ANSI, ASME y NFPA.

Los elementos ambientales y originales en el área ya fueron desplazados por la actividad agrícola del área.

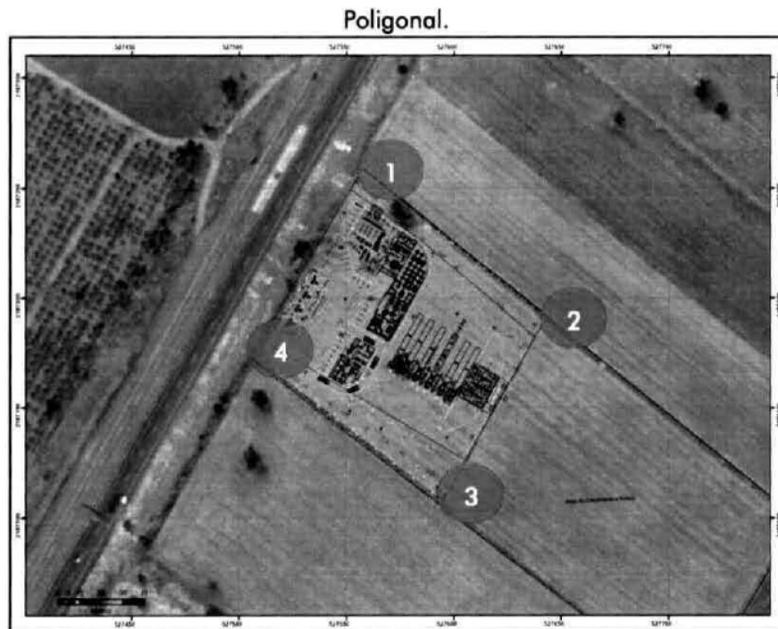
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

El criterio principal para la selección del sitio fue por ser un terreno en un área con circulación de vehículos con tendencia al incremento de la circulación por el desarrollo de la zona.

Además de ser un predio con escasa vegetación y ya impactado por actividades anteriores.

No se consideraron sitios alternativos.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO



| Vértices | Coordenadas | |
|----------|-------------|------------|
| | X | Y |
| 1 | 527561.18 | 2187256.68 |
| 2 | 527643.27 | 2187191.80 |
| 3 | 527593.73 | 2187105.83 |
| 4 | 527508.27 | 2187168.84 |
| Altitud | 2,400 msnm | |

Datum: ITRF92 = WGS84

i El plano de localización se puede observar en el apartado 1.1.2. del presente estudio

II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA¹

- a) Capital total requerido: 8,000,000.00
- b) Periodo de recuperación del capital: 3-5 años
- c) Costos de las medidas de prevención y mitigación: 50,000 a 200,000

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

| | |
|---|---------------------------------|
| Superficie Total del Predio ² | 8,000.00 m ² |
| Área para el proyecto | 8,000.00 m² |
| Superficie a afectar (Vegetación arbustiva) | 8,000.00 m ² aprox. |
| Superficie para obras permanentes | Igual que área para el proyecto |

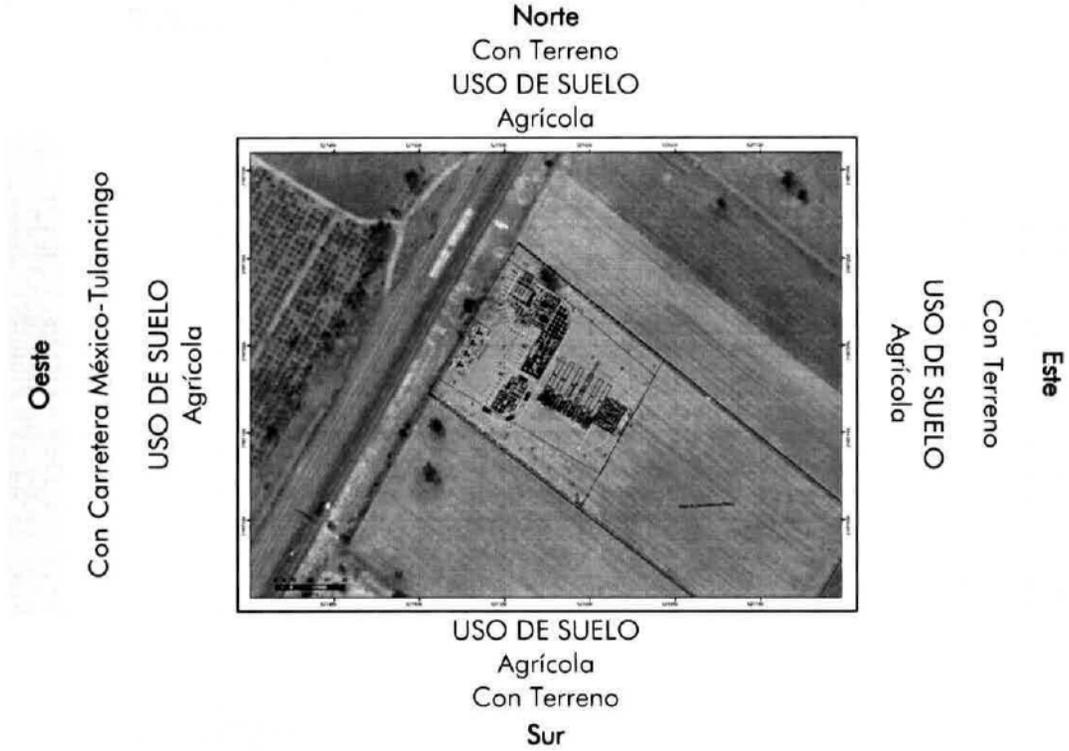
DIMENSIONES DETALLADAS

| | M2 | % | AREA DEL TERRENO | M2 | % |
|------------------------|--------|------|-------------------------------------|-------------|--------------|
| DESPACHO DIESEL | 338.00 | 4.23 | ESTACIONAMIENTO | 366.71 | 4.58 |
| DESPACHO GASOLINA | 273.44 | 3.42 | OFICINAS DE SERV. | 10.52 | 0.13 |
| CTO. MAQUINAS | 4.52 | 0.06 | BAÑOS PUBLICOS | 33.85 | 0.42 |
| CTO. ELECTRICO | 5.56 | 0.07 | AREA DE TANQUES | 281.29 | 3.52 |
| CTO. LIMPIOS | 10.30 | 0.13 | CTO. SUCIOS | 3.54 | 0.04 |
| BAÑO EMPLEADOS | 11.97 | 0.15 | AREA COMERCIAL 1 | 202.89 | 2.54 |
| BANQUETAS | 650.52 | 8.13 | AREA COMERCIAL 2 | 669.83 | 8.37 |
| TIENDA DE CONVENIENCIA | 280.25 | 3.50 | MANIOBRAS | 4,280.21 | 53.50 |
| AREA VERDE | 576.59 | 7.21 | | | |
| | | | SUP. DEL TERRENO: | 8,000.00 m2 | 100 |
| | | | TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA: | 2,125.96 m2 | 100 % |

¹ En pesos mexicanos

² En m²

II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS



II.1.7. URBANIZACIÓN DE ÁREA Y SERVICIOS REQUERIDOS

| Servicios | Disponibilidad |
|-------------------|--|
| Vías de Acceso | El acceso es por la Carretera México-Tulancingo |
| Agua potable | Se buscará el servicio mediante pipa para llenado de cisterna |
| Energía Eléctrica | Se encuentra disponible en la zona. Se realizará un contrato con la CFE para el abastecimiento del servicio. |
| Drenaje | Se construirá sistema de tratamiento y se infiltrara al suelo el agua tratada |
| Teléfono | Se contratará el servicio con alguna operadora local |

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El programa de trabajo del proyecto, se compone de las siguientes etapas:

NOTA: los tiempos indicados son aproximados.

| ACTIVIDAD | NÚMERO DE SEMANA | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Obra Civil | | | | | | | | | | | | | |
| Retiro de suelo para Nivelación y desplante | | | | | | | | | | | | | |
| Excavación de fosas para alojar a los tanques de almacenamiento | | | | | | | | | | | | | |
| Excavación de zanjas para la conducción de servicios. | | | | | | | | | | | | | |
| Excavación de zanjas para la cimentación del edificio administrativo, tienda de conveniencia y restaurante. | | | | | | | | | | | | | |
| Excavación de zanjas para la construcción de los sistemas de drenaje (pluvial, sanitario). | | | | | | | | | | | | | |
| Excavación para la cimentación del anuncio distintivo y techumbres | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción de fosas para alojar a los tanques de almacenamiento | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción del sistema de drenaje pluvial. | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción del sistema de drenaje aceitoso. | | | | | | | | | | | | | |
| Cimentación de la cimentación de obra civil del edificio administrativo, tienda de conveniencia y restaurante, techumbres y anuncio distintivo | | | | | | | | | | | | | |
| Obra mecánica | | | | | | | | | | | | | |
| Colocación de los tanques de almacenamiento. | | | | | | | | | | | | | |

Para los siguientes 65 días se considera:

| ACTIVIDAD | NÚMERO DE SEMANA | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| Obra civil | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción del edificio administrativo, tienda de conveniencia y restaurante | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Construcción del sistema de zanjas de conducción de servicios | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Construcción de la cimentación para el anuncio distintivo | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Construcción de obra civil de protección de las zanjas de conducción de servicios hacia los dispensarios, cuarto de control y tanques de almacenamiento | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Construcción de guarniciones en jardineras | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Construcción de pavimentos en áreas de circulación interna | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Obra mecánica | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación de dispositivos de observación y monitoreo en tanques de almacenamiento. | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| Instalación de accesorios en tanques de almacenamiento. | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Instalación de tuberías de pared doble. | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Instalación de tubería de pared sencilla. | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Instalación del sistema de aire y agua hacia los dispensarios | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Sistema de tratamiento de agua y pozo de absorción. | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Obra eléctrica | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación eléctrica en edificio administrativo, techumbres y anuncio distintivo | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Instalación eléctrica en área de tanques de almacenamiento. | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Instalación del sistema de tierras | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Instalación en cuarto de maquinas | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Instalación del sistema de iluminación | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | |
| Instalación del sistema de iluminación de emergencia, sistemas de paro de emergencia y alarmas | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |

Y en los últimos 50 días hábiles se espera:

| ACTIVIDAD | NÚMERO DE SEMANA | | | | | | | | | |
|--|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Obra civil | | | | | | | | | | |
| Construcción de la loza tapa para los tanques de almacenamiento | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Pintura en la obra civil | | | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| Pintura general para imagen institucional. | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| Pintura en señalamientos horizontales. | | | | | | ■ | ■ | ■ | | |
| Marcaje vertical. | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Obra mecánica | | | | | | | | | | |
| Instalación de los dispensarios, sistema de bombeo y mangueras. | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Pruebas de hermeticidad para tuberías de producto, agua, aire y vapores. | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento | | | | | | | | ■ | ■ | ■ |
| Pruebas y calibración en dispensarios | | | | | | | | ■ | ■ | ■ |
| Obra eléctrica | | | | | | | | | | |
| Instalación eléctrica en anuncio luminoso | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Instalación eléctrica en dispensarios | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Instalación eléctrica en bombas, dispositivos de vaciado, medidores y otros dispositivos similares | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Instalación del sistema de tierras. | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Pruebas de verificación del sistema eléctrico. | | | | | | | | ■ | ■ | ■ |

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

El predio se encuentra en un terreno plano con vegetación arbustiva, algunos árboles y pastizal, por lo que las labores de nivelación y despalle se realizarán a niveles de no más de 20 cm, además de las excavaciones para tanques, cisterna y cimentaciones.

Se estima que la cantidad aproximada de material de retiro es:

| Material | Volumen | Peso |
|--------------|--------------------------|----------------|
| Suelo | 320 m ³ | 300 ton |
| Capa vegetal | 20 m ³ | 5 ton |
| TOTAL | 340 m³ | 305 ton |

II.2.3. OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

| Tipo de infraestructura | Información Específica |
|-------------------------------|--|
| Almacenes, bodegas y talleres | <p>Almacén a base de mampostería provisional con un techo de cartón, el área aproximada serán de 80 m², y será usado para almacenar herramientas como palas, picos. Se construirá una bodega en donde se colocarán los equipos de refacciones de maquinaria.</p> <p>Las obras provisionales se colocarán dentro del proyecto y durarán desde la etapa de preparación del sitio hasta culminar la construcción de la obra.</p> |
| Otros servicios temporales | <p>Se consideran 2 baños temporales que durarán desde la etapa de preparación del sitio hasta terminada la construcción y habilitados sanitarios permanentes. Los servicios de sanitarios provisionales serán manejados por una empresa externa la cual se llevará los residuos orgánicos de éstos y será responsable de su manejo. También se necesitará una planta de luz de aproximadamente 2 KVA para iluminación nocturna y operación de equipos y maquinaria que requieran energía eléctrica.</p> <p>Se colocará un dormitorio para el velador, el cual abarcará un área no mayor a 30 m² dentro del terreno del proyecto, ésta obra provisional se construirá en mampostería y techo acanalado de lámina de hierro galvanizado y acrílico y durará hasta el final de la etapa de construcción.</p> |

Nota: No es necesario la construcción de caminos de acceso ya que estos existen en la zona, ni obras para abastecimiento de combustible.

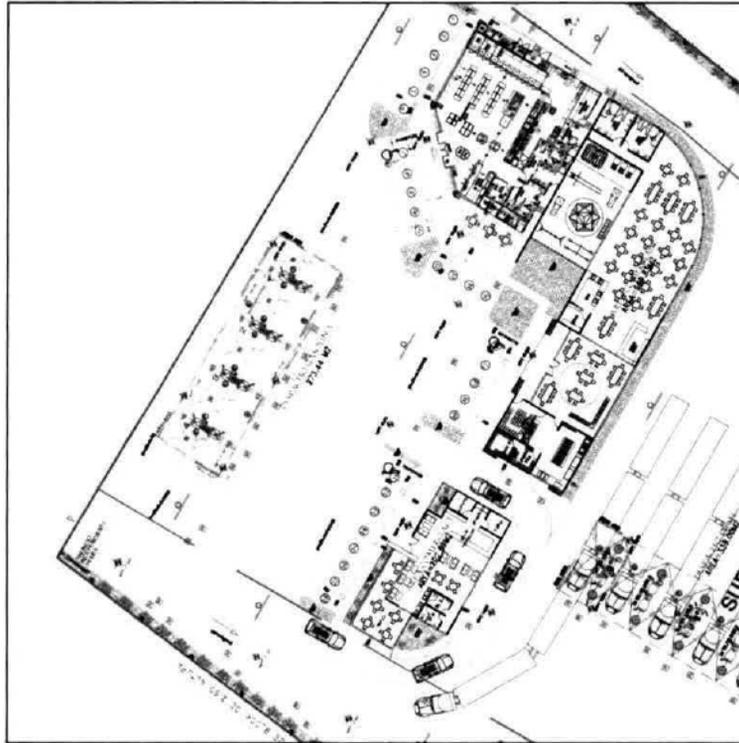


II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto estará constituido por la siguiente infraestructura:

PLANTA BAJA

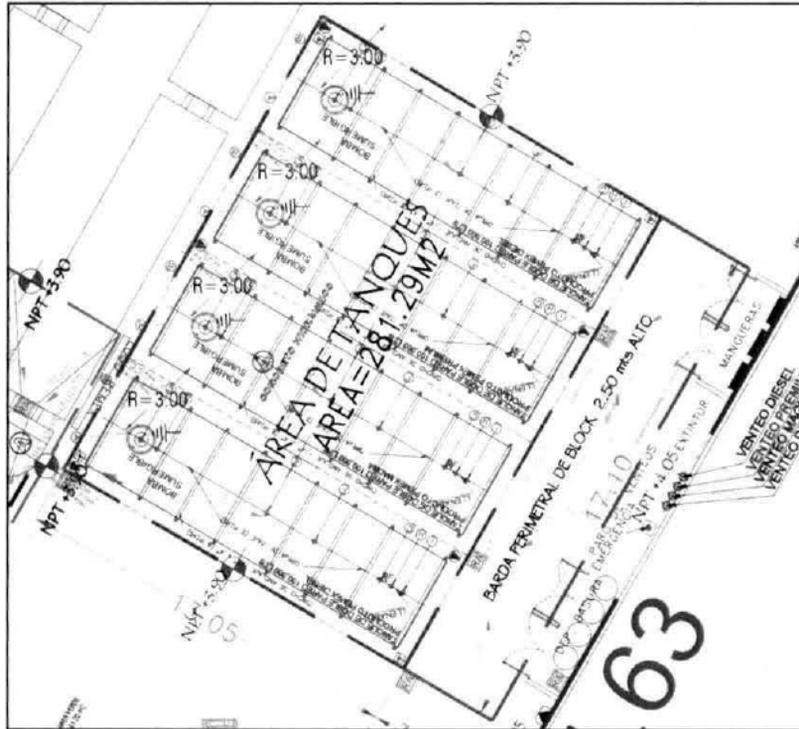
| Infraestructura | Observaciones |
|-------------------------------|--|
| Sanitarios Públicos | Hombres: 3 Wc, 3 mingitorios y 2 lavamanos Mujeres: 3 Wc y 2 lavamanos |
| Cuarto de Sucios | Se ubica atrás de la tienda de conveniencia |
| Cuarto de Limpios | Se ubica a un costado del baño de empleados |
| Oficina | Se ubica a un costado del baño de mujeres |
| Basura | Se ubica a un costado del cuarto de sucios |
| Liquidación | Se ubica a un costado de la oficina |
| Baño Empleados | Se a un costado del baño de hombres |
| Cuarto de Máquinas | Ubicado a un costado del cuarto de basura |
| Cuarto Eléctrico | Ubicado al sur del baño de mujeres |
| Área Comercial 2 | Se ubica al sur de la tienda de conveniencia |
| Tienda de Conveniencia | Se ubica al norte del predio |
| Área comercial 1 | Se ubica al oeste del área comercial 2 |
| Cisterna | Son dos y se ubican a un costado de la tienda de conveniencia con capacidad para 10,000 lt cada una |



ÁREA DE TANQUES

El área de tanques de almacenamiento de combustibles estará integrada en un área a un costado del despacho de Diesel.

| No. de tanque | Características del Tanque | Capacidad máxima | Combustible almacenado |
|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------|
| Tanque 1 | Tanque horizontal doble pared | 100,000 l | DIESEL |
| Tanque 2 | Tanque horizontal doble pared | 100,000 l | DIESEL |
| Tanque 3 | Tanque horizontal doble pared | 100,000 l | GASOLINA MAGNA |
| Tanque 4 | Tanque horizontal doble pared | 100,000 l | GASOLINA PREMIUM |
| Total almacenado | | 400,000 L | |

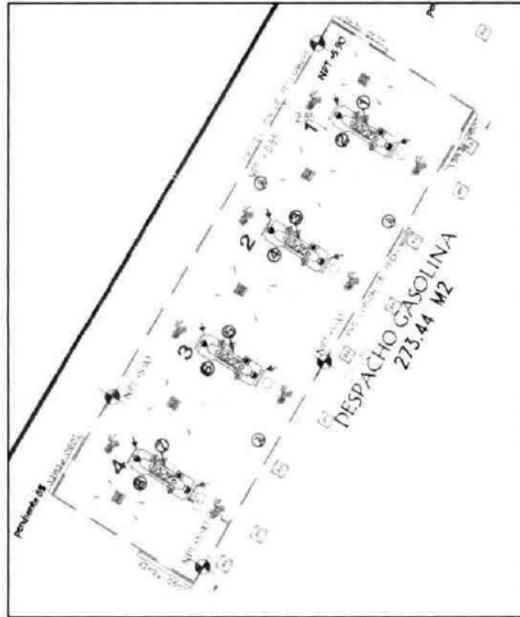


ÁREA DE DISPENSARIOS

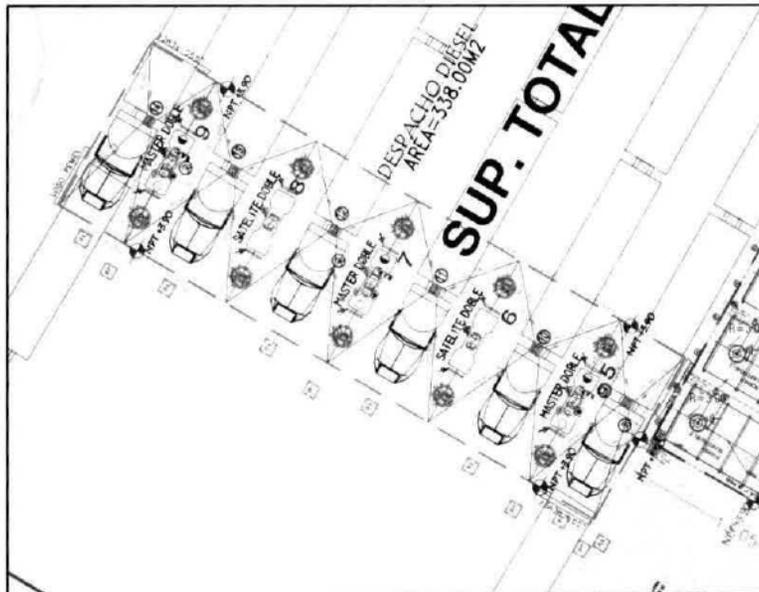
El área de dispensarios se encuentra dividida en dos zonas; una para gasolinas y diésel y otra para diésel.

| Dispensarios | Cantidad | Posiciones de Carga | No de mangueras | Observaciones |
|--|----------|---------------------|----------------------------------|---------------|
| DISPENSARIO 3 PRODUCTOS: MAGNA/PREMIUM/DIESEL | 4 | 8 | 24 (seis por dispensario) | |
| DISPENSARIO 1 PRODUCTO: DIESEL | 5 | 10 | 10 (dos por dispensario) | |
| TOTAL | 9 | 18 | 34 | |

DISPENSARIOS GASOLINAS Y DIESEL



DISPENSARIOS DIESEL



II.2.4.1.- CONSUMO DE AGUA

| Etapa | Agua | Consumo ordinario (m ³ /d) | | Consumo excepcional o periódico (m ³ /d) | | | |
|--------------|---------|---------------------------------------|--------|---|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | | Volumen | Origen | Volumen | Origen | Periodo | Duración |
| Construcción | Cruda | 0 | --- | 0 | --- | --- | --- |
| | Tratada | 0 | --- | 0 | --- | --- | --- |
| | Potable | 20 | Pipas | No se considera consumo excepcional | Pipas | No se considera consumo excepcional | No se considera consumo excepcional |

II.2.4.2.- INSUMOS UTILIZADOS

| Material | Forma de manejo | Cantidad | Unidades |
|---------------------------------------|--------------------|----------|----------|
| Concreto prefabricado | Camión de mezcla | 6666.67 | m3 |
| Concreto hecho a mano | Trailer | 1200.00 | m3 |
| Adoquín hexagonal | Trailer | 2133.33 | m2 |
| Mezcla asfáltica elaborada en planta. | Pipas para asfalto | 40.00 | m3 |
| Emulsión catiónica de rompimiento. | Camioneta | 9600.00 | lt |
| Emulsión catiónica de impregnación. | Camioneta | 8000.00 | lt |
| Block | Trailer | 133.33 | mill |
| Piedra braza | Camión de volteo | 320.00 | m3 |
| Madera para construcción | Trailer | 26.67 | ton |
| Acero (tubería y perfiles) | Trailer | 266.67 | ton |
| Acero de refuerzo | Trailer | 133.33 | ton |
| Impermeabilizante | Camioneta | 1333.33 | lt |
| Aluminio y cancelería | Camioneta | 8000.00 | kg |
| Vidrio. | Camioneta | 133.33 | m2 |
| Azulejo | Camioneta | 213.33 | m2 |
| Alfombra | Camioneta | 80.00 | m3 |
| Mármol | Camioneta | 213.33 | m2 |
| Loseta | Camioneta | 533.33 | m2 |
| Pintura | Camioneta | 80.00 | cub |
| Tubería de concreto | Camioneta | 2666.67 | m |
| Tubería FoFo | Camioneta | 1333.33 | m |
| Tubería de cobre | Camioneta | 666.67 | m |
| Tubería de PVC | Camioneta | 666.67 | m |
| Cables y alambres | Camioneta | 8000.00 | kg |

II.2.4.3.- PERSONAL REQUERIDO

| ETAPA | Tipo de Mano de Obra | Tipo de empleo | | | Disponibilidad Regional |
|--------------|----------------------|----------------|--|----------------|--------------------------|
| | | Permanente | Temporal | Extraordinario | |
| Construcción | No calificada | 0 | 40 peones 8 oficiales 1 Almacenista 1 Chofer 1 Velador | 0 | Axapusco |
| | Calificada | 0 | 7 operadores 5 Electricistas 5 Soldadores 2 Mecánicos 3 Residentes de obra | 0 | Axapusco y Cd. De Mexico |

II.2.4.34- MAQUINARIA Y EQUIPO

| Tipo | Uso | Cantidad |
|--|---|----------|
| Retroexcavadora | Excavación de cimentaciones | 2 |
| Compactador tipo bailarina | Compactación en excavaciones para cimentación | 2 |
| Bombas para agua | Bombeo en caso acumulación de agua en zonas de excavaciones | 1 |
| Planta de generación de energía eléctrica de 2 KVA | Surtir energía eléctrica a equipo y bombas | 1 |
| Revolvedora de un saco | Elaboración de Mezcla de concreto hidráulico. | 1 |
| Vibradores | Uniformizar mezclas de concreto en colado. | 5 |
| Cortadora de piso | Elaborar juntas en piso de concreto | 2 |
| Grúa telescópica autopropulsada | Movimiento de tanques | 1 |
| Camión de plataforma tipo cama plana | Transporte de tanques | 1 |
| Petrolizadora | Elaboración de mezcla asfáltica | 1 |
| Finisher | Colocación de mezcla asfáltica | 1 |
| Rodillo | Compactación de mezcla asfáltica | 1 |
| Camionetas pickup de 3 ton. | Traslado de materiales | 3 |
| Camión de volteo de 6 m ³ | Transporte de agregados y escombro | 8 |
| Regla vibratoria | Acabado final en piso de concreto | 1 |
| Planta de soldar eléctrica | Soldadura | 3 |
| Soldadura autógena | Soldadura | 2 |

Los principales impactos asociados con la maquinaria y equipo en la etapa de construcción, son la generación de ruido más allá de los límites del predio, mismo que puede ser mitigado si se coloca protección perimetral al terreno. Otro impacto asociado a la maquinaria y equipo en la etapa de construcción, es la generación de emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de maquinaria y vehículos en operación dentro de la obra.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Manejo de Combustibles

La recepción de combustible, cubre las etapas del arribo del autotanque, la verificación de las condiciones óptimas de descarga y el retiro o partida del autotanque de las instalaciones.

El encargado de la Estación de Servicio debe contar con una bitácora foliada en la que registre detalladamente sus actividades diarias, las fechas de retiro o sustitución de los equipos e instalaciones, los resultados de las pruebas de hermeticidad de los tanques de almacenamiento y tuberías o algún otro evento sobresaliente.

Recepción

El procedimiento para la recepción de productos se compone de las etapas siguientes:

- Arribo del autotanque
- Verificación de condiciones óptimas de descarga
- Descarga de producto
- Partida del autotanque

ARRIBO DEL AUTOTANQUE

Al llegar el autotanque a la Estación de Servicio, el encargado en turno lo deberá atender de inmediato para no causar demoras en la descarga.

- El personal en turno encargado de la Estación de Servicio, es el responsable de la recepción del autotanque.
- El operador del autotanque deberá portar ropa de algodón y zapatos de seguridad.
- Son corresponsables de la operación de descarga del autotanque a los tanques de almacenamiento, el operador del autotanque y el encargado en turno de la Estación de Servicio.
- Dentro de la Estación de Servicio, el autotanque tiene preferencia sobre cualquier otro vehículo que pudiera impedir o entorpecer la maniobra de descarga.
- Todos los vehículos en el interior de la Estación de Servicio deben respetar el límite de velocidad máxima de 10 km/h.
- El encargado en turno de la Estación de Servicio indicará el sitio preciso y dirección en donde se estacionará el autotanque para efectuar la maniobra de descarga, la cual debe ser sobre una superficie totalmente horizontal.
- El responsable debe revisar que el volumen del líquido y el producto sean los solicitados.
- Una vez estacionado el autotanque, el operador accionará el freno de mano, instalará cuñas en las ruedas del vehículo, apagará el motor, desconectará todos los aparatos eléctricos adicionales como son las luces, radio, ventilador, calefacción, etc., y conectará a tierra el autotanque.
- Las bocatomas y tapas de los tanques de almacenamiento deberán estar pintadas con el color característico del producto que contenga el tanque.
- El encargado en turno de la Estación de Servicio verificará que los números de los sellos del domo y descarga del autotanque correspondan con los indicados en la orden de embarque.

Se verificará que la capacidad del espacio vacío en el tanque sea suficiente para contener el volumen de producto que descargará el autotanque, considerando como capacidad máxima el 95% de la capacidad total del tanque de almacenamiento.

- Durante la operación de descarga, se debe verificar que el área permanezca libre de personas y vehículos ajenos a esta actividad, asimismo se ubicarán dos personas, cada una con un extintor de 9 kilogramos de polvo químico seco tipo ABC.
- El personal que está en el área de operación de la Estación de Servicio durante las maniobras de descarga, debe usar ropa de algodón y zapatos de seguridad sin clavos, para evitar chispas, así como asegurarse de no llevar objetos como peines, lápices, etc., que puedan caer dentro del tanque de

almacenamiento y obstruyan la conexión a la bocatoma dando como resultado que éstas no cierren totalmente originando derrames.

DESCARGA

- El operador del autotanque y el responsable en turno de la Estación de Servicio deben estar presentes durante toda la operación de descarga y comprobar el vaciado de todo el producto.
- Durante la operación de descarga, los dispensarios que son abastecidos del tanque de almacenamiento que recibe el producto, deben estar fuera de operación, así como los tanques que estén sifoneados a éste.
- El operador debe colocar la manguera en la bocatoma del tanque y accionar el cierre hermético o introducir cuando menos un metro del extremo de la manguera dentro del tubo de llenado. A continuación debe conectar el otro extremo a la válvula de descarga del autotanque.
- El autotanque debe descargar por una sola manguera el combustible al tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio, nunca debe realizarse de manera simultánea la descarga a dos o más tanques.
- En caso de que se presente un derrame accidental de combustible, el operador debe proceder a cerrar la válvula de emergencia de cierre rápido y corregir la falla o suspender de inmediato la operación de descarga.
- Por ningún motivo se debe descargar producto en depósitos semifijos (tambores). Esta operación se realizará solamente en los tanques de almacenamiento que se aprobaron en el proyecto para la construcción de la Estación de Servicio.
- Una vez verificado por el responsable de la Estación de Servicio y por el operador del autotanque que éste haya quedado vacío, se procederá a desconectar la manguera del autotanque para escurrir el líquido al tanque de almacenamiento y posteriormente desconectar de la bocatoma.
- Así también desconectar la tierra del autotanque y retirar el equipo y accesorios, colocándolos en sus respectivos lugares de tal manera que el área de almacenamiento quede totalmente limpia y segura.

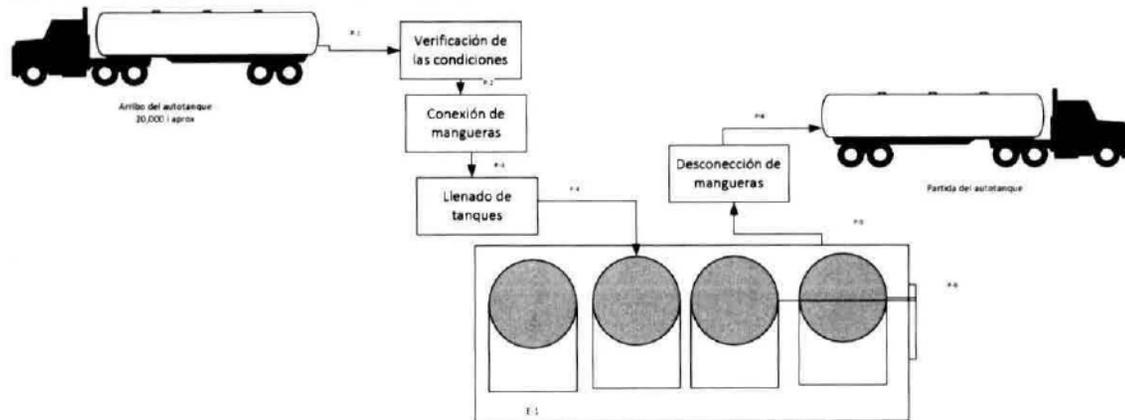
PARTIDA DEL AUTOTANQUE

Después de comprobar que se han cumplido todas las etapas correspondientes a la operación de descarga del autotanque y las del tipo administrativo, el operador pondrá en movimiento su vehículo para retirarse de la Estación de Servicio.

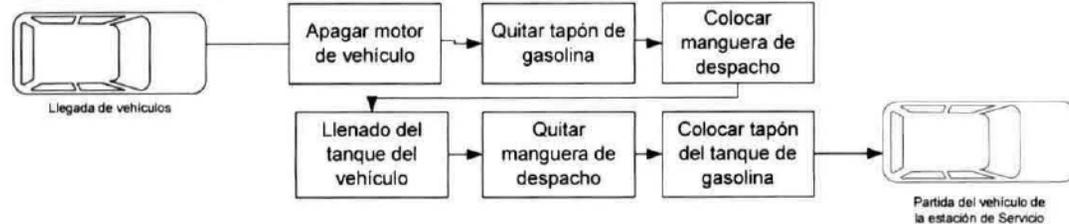
DESPACHO DE COMBUSTIBLES

Son responsables de la operación de despacho de combustibles el personal que está a cargo de los dispensarios o el público que los utilice en el caso de existir autoservicio. Toda persona que se encuentre en la Estación de Servicio, sea cliente o empleado, tiene la obligación de atender las disposiciones de seguridad, por lo que es importante que el despachador indique al usuario con amabilidad que debe atender por su seguridad las siguientes disposiciones, mientras se encuentra en el área de despacho.

Llenado de tanques de almacenamiento fijo



Llenado de vehículos



Insumos indirectos

Por la naturaleza de las actividades (almacenamiento y venta de combustibles), no se tienen insumos directos que intervengan en la actividad principal mas que los propios combustibles. Los insumos indirectos son en actividades de mantenimiento, como son, limpiadores, aceites y grasas para mantenimiento de bombas, entre otros que mencionaremos en la siguiente tabla:

| Tipo | Uso | Cantidad aproximada |
|--------------------------------------|---|---------------------|
| Energía eléctrica | Fuerza de servicio, operación y alumbrado | 10 KVA |
| Insumos | | |
| Aceites y aditivos | Venta directa al público | 300 l/mes |
| Aceites y grasas | Mantenimiento de bombas | 5 l/mes |
| Hipoclorito de sodio | Limpieza de sanitarios | 4 l/mes |
| Detergentes y jabones | Limpieza de sanitarios, oficinas | 10 kg/mes |
| Ácido clorhídrico al 33% (Muriático) | Limpieza de sanitarios | 2 l/mes |
| Pintura | Mantenimiento general de instalaciones | 10 l/mes |
| Solvente (Thinner) | Disolvente para pintura | 2 l/mes |

| Consumo de agua | | Consumo ordinario (m ³ /d) | | Consumo excepcional o periódico (m ³ /d) | | | |
|-----------------|---------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------|
| Etapa | Agua | Volumen | Origen | Volumen | Origen | Periodo | Duración |
| Operación | Cruda | 0 | --- | 0 | --- | --- | --- |
| | Tratada | 0 | --- | 0 | --- | --- | --- |
| | Potable | 2.3 | Cisterna con abastecimiento en Pípas | No se considera consumo excepcional | | | |
| Mantenimiento | Cruda | 0 | --- | 0 | --- | --- | --- |
| | Tratada | 0 | --- | 0 | --- | --- | --- |
| | Potable | 0.2 | Cisterna con abastecimiento en Pípas | 2 | Cisterna con abastecimiento en Pípas | Lavado general de pisos | 1 día/mes |

Programa de mantenimiento general a instalaciones y equipos

MANTENIMIENTO (PREVENTIVO)

| MES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| EDIFICIOS y ALMACENAMIENTO | | | | | | | | | | | | |
| Limpieza | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Pintura | ■ | | | | | | | | | | | |
| Tierras y pararrayos | | | | | | | ■ | | | | | |
| Sistema eléctrico | | | | | | | ■ | | | | | |
| Cambio de tanques de almacenamiento | Cada 10 años | | | | | | | | | | | |
| Bombas | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| Hermeticidad de accesorios | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | |
| Sistema contraincendio | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | |
| Recarga de extintores | | | | | | | ■ | | | | | |
| Alarmas de emergencia | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | |
| Verificación por "tercerías" ASEA | | | ■ | | | | ■ | | | | | ■ |

Almacenamiento de combustibles

| Nombre Comercial | Nombre Técnico | CAS | Estado Físico | Tipo de envase | Cantidad Almacenada |
|------------------|------------------|------------|---------------|----------------|---------------------|
| Gasolina | Gasolina MAGNA | 8006-61-9 | L | RM | 100,000 |
| Gasolina | Gasolina PREMIUM | 8006-61-9 | L | RM | 100,000 |
| Diesel | Diesel SIN | 68476-34-6 | L | RM | 200,000 |

L – Líquido

RM – Recipientes metálicos doble pared (Especificaciones ASEA y normas de referencia en la NOM-EM-001-ASEA-2015).

ND – No disponible

II.2.6. OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Las obras asociadas al proyecto, incluyen un carril de desaceleración y aceleración.

El carril de desaceleración implica la remoción de la cubierta vegetal y la nivelación de la obra a nivel de carretera en toda la franja indicada en el plano.

II.2.7.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Estimación de la vida útil del proyecto: 50 años

Tabla. Cronograma de abandono y desmantelamiento

| Mes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vaciado de tanques | X | | | | | | |
| Retiro de tanques, tuberías y accesorios | X | | | | | | |
| Desmantelamiento y derribo de oficinas y obra civil general | X | X | | | | | |
| Retiro de pisos | | | X | X | | | |
| Verificación de pasivos ambientales | | | | X | X | | |
| Restauración o remediación (En su caso) | | | | | X | X | X |

La infraestructura se desmantelará en un tiempo no mayor a 4 meses, los tanques, tubería y accesorios en caso de estar en buen estado y que cumplan con la normatividad vigente se venderán o se reutilizarán. En caso de no cumplir con los requisitos de seguridad y operabilidad marcados en la normatividad vigente, se venderán como acero para reciclaje. Los elementos que contienen aceite impregnado se manejarán como residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad vigente, en el área tendrán que realizarse muestreos de suelo de acuerdo a los procedimientos vigentes en la materia y específicos para aceites e hidrocarburos y en caso de encontrar contaminantes se tendrá que llevar a cabo una restauración del sitio con las técnicas aplicables y garantizar que el suelo y subsuelo regresen a las condiciones originales.

La gasolina y Diesel dentro de los tanques, que haya quedado, deberá ser descargado a autos tanque.

Programa de restitución del área:

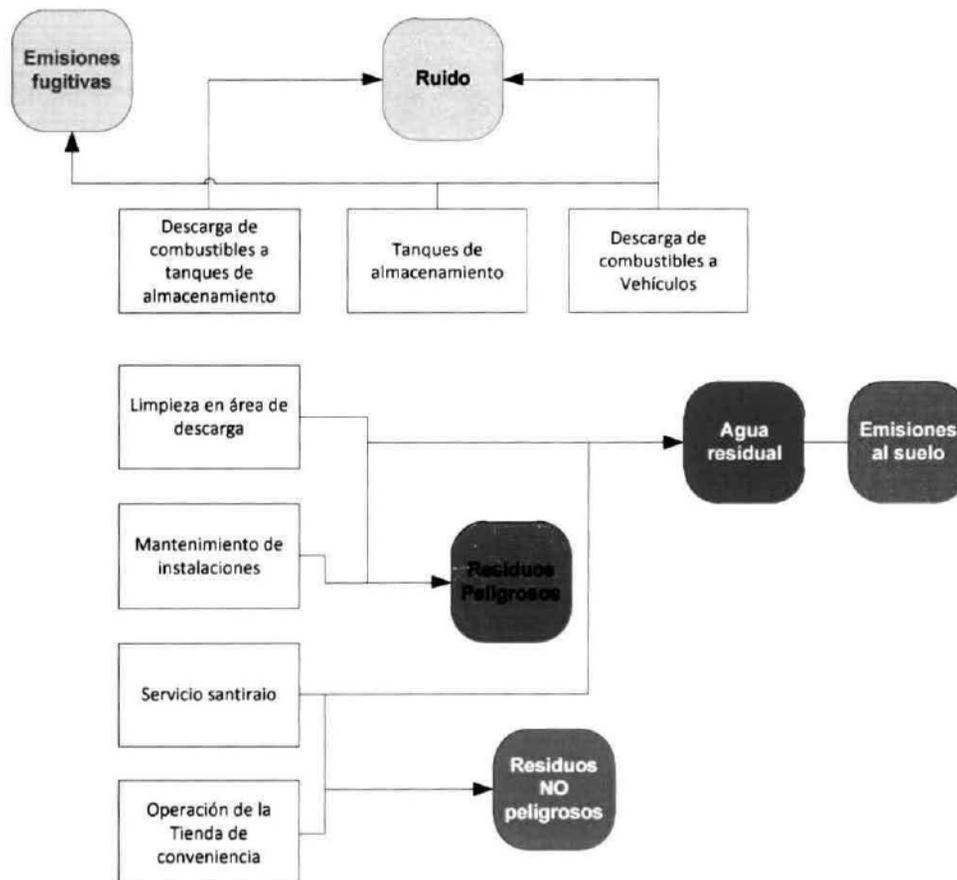
La condición actual del predio es agrícola, si la tendencia es la misma, entonces lo más importante es la restauración del suelo una vez que se concluya la vida útil del proyecto y regenerarlo hasta cumplir con las condiciones que se tenían antes de instalar la Estación de Servicio y evitar tener pasivos ambientales.

Por la acción de la infraestructura y la carga ejercida hacia el suelo, se tendrán que realizar labores para restituir la consistencia del suelo, además de la remoción de la base del piso de cemento para evitar mezclas de arenas de la cimentación y el mismo suelo natural, debido a que se removió suelo natural con capa orgánica en los trabajos de construcción, se debe agregar nuevo suelo que puede ser traído de zonas cercanas o con las mismas características.

II.2.8.- UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

NO se utilizarán explosivos.

II.2.9.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.



RESIDUOS PELIGROSOS

Manejo de residuos peligrosos.

Etapa de construcción. Los residuos peligrosos generados en esta etapa se pueden generar de reparaciones mecánicas en el sitio de la construcción, sin embargo, las cantidades son pequeñas y la empresa responsable de la construcción deberá responsabilizarse de adecuado manejo de sus residuos peligrosos que pudieran generar, éstos pueden ser, aceite usado, trapos y otros sólidos impregnados con aceite entre otros.

Etapa de operación y mantenimiento. Los residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento corresponden a los descritos en las tablas siguientes, el manejo se realizará conforme al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, por lo que la empresa se encuentra obligada a lo siguiente:

- Capacitar al personal en el manejo, transporte, clasificación y disminución de residuos peligrosos.
- Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;
- Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;
- Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;
- Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;
- Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;
- Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;
- Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;

Almacén Temporal de Residuos Peligrosos

- Se ubicará en un área separada de las áreas de dispensarios, almacenamiento y oficinas;
- Contará con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
- Los pisos contarán con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
- Contará con sistemas de extinción contra incendios.
- Contará con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.
- Contará con ventilación natural.
- El generador contratará los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos, para cualquiera de las operaciones que comprende el manejo. Estas empresas deberán contar con autorización previa de la Secretaría y serán responsables, por lo que toca a la operación de manejo en la que intervengan, del cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que de él se deriven.

Residuos peligrosos

| Nombre del Residuo | Componentes del Residuo | Proceso o etapa en el que se generará | Características CRETIB | Cantidad o volumen generado | Tipo de empaque | Sitio de disposición final | Estado físico |
|--|--|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------|---------------|
| Sólidos impregnados con aceite | Aceite lubricante, plástico, papel, trapo | Construcción y mantenimiento | Tóxico | 30 kg/mes | Granel | Incineración | Sólido |
| Sólidos impregnados con pinturas | Pintura seca, plástico, papel, trapo, brochas, y otros recipientes | Construcción y mantenimiento | Tóxico | 15 kg/mes | Granel | Incineración | Sólido |
| Sólidos impregnados con solventes | Trazas de hidrocarburos que no volatilizaron, plástico, papel, trapo | Construcción y mantenimiento | Tóxico | 5 kg/mes | Granel | Incineración | Sólido |
| Sólidos que contuvieron hipoclorito de sodio | Hipoclorito de sodio, plástico, papel, trapo | Mantenimiento | Tóxico | 2 kg/mes | Granel | Confinamiento, Mina N.L. | Sólido |
| Sólidos que contuvieron ácido clorhídrico | Ácido clorhídrico, plástico, papel, trapo | Mantenimiento | Tóxico | 2 kg/mes | Granel | Confinamiento, Mina N.L. | Sólido |

SUSTANCIAS PELIGROSAS

Las sustancias peligrosas más importantes en la etapa de operación es la Gasolina y el Diesel los cuales se almacenan en los tanques de doble pared mencionados anteriormente y ubicados bajo el nivel del piso. Otras sustancias utilizadas en cantidades pequeñas en relación con la gasolina y el Diesel son: el hipoclorito de sodio, ácido clorhídrico, thinner, aceites lubricantes y grasas, usadas principalmente para las actividades de mantenimiento general y en el caso de aceites y aditivos para venta al público.

| Nombre Comercial | Nombre Técnico | CAS | Estado Físico | Tipo de envase | Etapas en que se emplea | Cantidad de uso mensual | Características CRETIB | | | | IDL H ppm | TLV Ppm | USO FINAL | Uso de material sobrante | |
|--------------------|-------------------------------|-----------|---------------|----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|---|---|---|-----------|---------|-----------|--------------------------|------------------------------------|
| | | | | | | | C | R | E | T | I | B | | | |
| Cloro | Hipoclorito de sodio 10% | 7681-52-9 | L | RP | M | 1 l | | X | | | | ND | ND | Limpieza de sanitarios | Residuos peligrosos (Recipiente) |
| Ácido Muriático | Ácido Clorhídrico 33% | 7647-01-0 | L | RP | M | 1 l | X | X | | | | 100 | 5 | Limpieza de sanitarios | Residuos peligrosos (Recipiente) |
| Aceites y aditivos | Aceite Lubricantes y aditivos | NA | L | RP | O | 300 l | | X | | | | ND | ND | Venta al público | Residuos peligrosos (Recipientes y |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|------------|---|----|---|--------------------|---|----|-----------|-------------------------|---|---|
| Grasas y aceites | para gasolina Grasas y aceites | ND | L | RP | M | 5 l | X | ND | ND | Mantenimiento de bombas | sólidos impregnados) Residuos peligrosos (Recipientes y sólidos impregnados) | |
| Gasolina | Gasolina MAGNA | 8006-61-9 | L | RM | O | 700 m ³ | X | X | NA | 300 | Venta | NA |
| Gasolina | Gasolina PREMIUM | 8006-61-9 | L | RM | O | 100 m ³ | X | X | NA | 300 | Venta | NA |
| Diesel | Diesel SIN | 68476-34-6 | L | RM | O | 200 m ³ | X | X | NA | 100 | Venta | NA |
| Thinner | Thinner Mezcla | NA | L | RV | M | 2 l | X | X | NA Mezcla | NA Mezcla | Desengrasante y solvente | Residuos peligrosos (Recipientes y sólidos impregnados) |

L – Líquido

G – Gas

RP – Recipiente de plástico

RV – Recipiente de vidrio

RM – Recipientes metálicos

M - Mantenimiento.- El ácido muriático se emplea para la limpieza de sanitarios al igual que el hipoclorito de sodio, el aceite y grasa es empleado para las bombas, y el thinner para mantenimiento.

O - Operación

ND – No disponible

| CAS | Sustancia | Persistencia | | | | Bioacumulación | | Toxicidad | | | | |
|-----------------|--------------------------|--------------|------|-----------|-------|----------------|---------|-----------|------------|----------|------------|---|
| | | Aire | Agua | Sedimento | Suelo | FBC | Log Kow | Aguda | | Crónica | | |
| | | | | | | | | Org. Ac. | Org. Terr. | Org. Ac. | Org. Terr. | |
| 7681-52-9 | Hipoclorito de sodio 10% | | X | | | No ocurre | | X | | | | |
| 7647-01-0 27 | Ácido Clorhídrico 33 % | | X | | | No ocurre | | X | | | | |
| NA | Aceite Lubricante | | X | | X | No ocurre | | X | | | | X |
| NA | Thinner | X | | | X | No ocurre | | | | | X | X |
| 8006-61-9 | Gasolina | X | X | | X | No ocurre | | X | X | | | X |
| 68476-34-6 | Diesel | | X | | X | No ocurre | | X | X | | | X |

Nota: No se encontraron valores específicos en cuanto a persistencia y toxicidad.

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Manejo de residuos no peligrosos. Los residuos no peligrosos se manejarán en forma separada de los residuos reciclables y no reciclables. Los residuos que se dispondrán en rellenos sanitarios, serán almacenados temporalmente en contenedores de 2 m³ o similares y serán recogidos por el departamento de limpia del municipio. Los residuos reciclables serán recogidos por empresas o transportistas que los llevarán a plantas recicladoras.

Generación de residuos no peligrosos

| Tipo | Clasificación | Etapas en que se generarán | Cantidad | Almacenamiento o uso final |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|------------|--|
| Concreto | No reutilizables o reciclables | Construcción | 1000 kg | Relleno Sanitario |
| Plástico | Reciclable | Operación | 80 kg/mes | Venta para reciclado y/o Relleno Sanitario |
| Vidrio | Reciclable | Mantenimiento | 100 kg/mes | Venta para reciclado |
| Desperdicio de comida | No se reutilizará | Operación | 70 kg/mes | Relleno Sanitario |
| Papel | Reciclable | Operación | 50 kg/mes | Venta para reciclado |
| Cartón | Reciclable | Operación | 30 kg/mes | Venta para reciclado |
| Madera | Reutilizable | Construcción | 1000 kg | Venta para reciclado o reuso |
| Hierbas y pasto | No se reutilizará | Mantenimiento | 50 kg/mes | Relleno Sanitario |

En la preparación del Sitio los residuos no peligrosos generados se indican en el apartado II.2.2. del presente estudio.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Construcción

| Identificación de descarga | Origen | Empleo que se le dará | Volumen diario descargado | Sitio de descarga |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------|---|-------------------|
| C-1 | Abastecimiento con piapas | Mezclado de cemento | de Debido a que es utilizado en la mezcla de cemento en su mayor parte se evapora | NA |

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Operación

| Identificación de descarga | Origen | Empleo que se le dará | Volumen diario descargado | Sitio de descarga |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|
| O-1 | Pipas de 10 m ³ | Servicios sanitarios | 2 m ³ | Infiltración a suelo |

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Mantenimiento

| Identificación de descarga | Origen | Empleo que se le dará | Volumen diario descargado | Sitio de descarga |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------|
| M-1 | Pipas de 10 m ³ | Limpieza general de instalaciones | 0.2 m ³ | Infiltración a suelo |

Tabla. Volumen esperado de agua residual, industrial o química

| Área, planta o sector | Volumen estimado |
|-----------------------|-------------------------|
| Excusados | 1.1 m ³ /día |
| Lavamanos | 0.9 m ³ /día |
| Limpieza de pisos | 0.2 m ³ /día |
| Total | 2.2 m ³ /día |

La descarga será al drenaje del Municipio y deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT vigente.

Características del sistema de tratamiento propuesto y del sistema de infiltración.

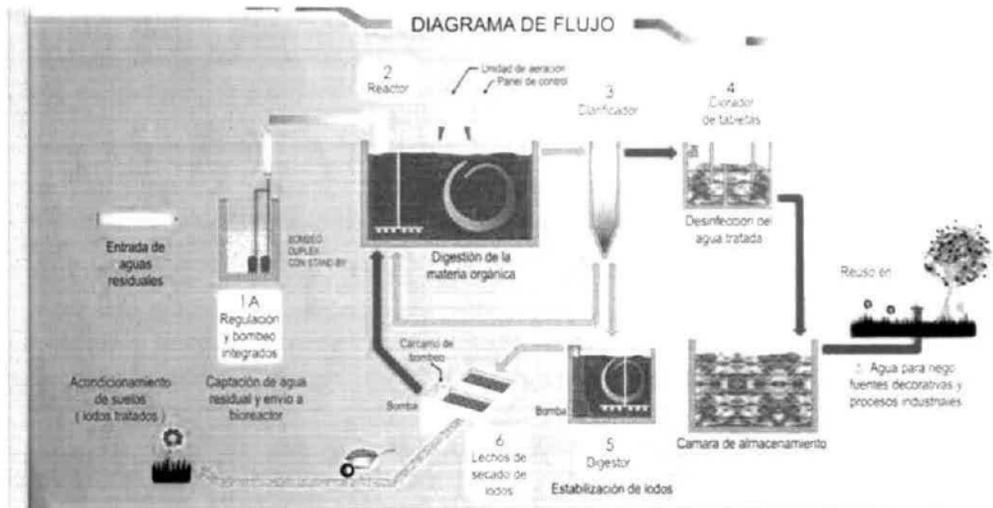
Debido a las dimensiones del proyecto, se recomienda usar un sistema de tratamiento de aguas residuales que permita el reúso del agua en áreas verdes:

El sistema sugerido es en base a aireación extendida (Lodos activados), con un sistema prefabricado tipo ASA-JET o similar como se menciona a continuación:

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ASA / JET serie 3000 es modular y prefabricada de concreto armado. El diseño de la planta es flexible y modular, lo que permite aumentar la capacidad según necesidades, para la Estación de Servicio se recomienda una planta de capacidad para 5-10 m³/día.

Las Plantas de Tratamiento Comerciales JET para el tratamiento del agua utilizan el proceso de tratamiento biológico de lodos activados en la modalidad de Aireación extendida, el mismo principio que utilizan la mayoría de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales en el mundo y cuya efectividad ha sido probada desde hace muchos años.

La plantas se integran de 6 etapas o unidades de proceso como se muestra en el siguiente diagrama de flujo:



Las dos etapas más importantes de este tratamiento biológico son: La Aireación y la Sedimentación-Clarificación.

En la etapa de Aireación el **agua residual**, previamente regulada, entra al **reactor biológico** donde se mezcla con **lodos activados** o biomasa. Difusores patentados Jet ubicados en el fondo del tanque inyectan aire comprimido en grandes cantidades con dos propósitos: para mezclar el contenido del **bioreactor**, y Turbulencia para suministrar el oxígeno requerido por los **microorganismos aerobios**.

El **agua contaminada** permanece en esta cámara durante 24 horas.

Los contaminantes presentes en el **agua residual** y el oxígeno disuelto, permiten que las bacterias presentes en el lodo activado se alimenten y se desarrollen transformando el agua residual en un líquido claro que no genera malos olores.

En la etapa de **Sedimentación-Clarificación**, el agua proveniente del **Bio-reactor** permanece en completa calma. La mayoría de las partículas que están en suspensión sedimentan y las restantes se remueven utilizando un Skimmer o desnatador de Superficie JET.

Las Bacterias son los trabajadores del tratamiento de aguas residuales y requieren del oxígeno y de los contaminantes para alimentarse y reproducirse. Es condición indispensable para la eficiencia del tratamiento biológico, el balance adecuado entre las partículas contaminantes, el oxígeno disuelto y las bacterias aerobias presentes en el lodo activado.

Las seis unidades de proceso de una **Planta de Tratamiento ASA / JET** se integran con un equipo electro mecánico suministrado en su totalidad por JET.

Las unidades de proceso que conforman una Planta de Tratamiento ASA/JET son :

UNIDADES DE PROCESO

- 1- Pretratamiento
- 1A- Canal Desarenador
- 1B- Hidrotamiz
- 2- Regulación y Bombeo
- 3- Reactor Biológico
- 4- Clarificador
- 5- Cloración
- 6- Digestor
- 7- Lechos De Secado

EQUIPO ELECTROMECANICO

- A- Panel De Control
- B- Unidad De Aireación
- C- Tuberías, Válvulas Y Conexiones

El pozo de absorción (Para el agua tratada que no se use en riego) consistirá en una excavación en el terreno, al cual escurrirán las aguas provenientes del sistema de tratamiento. Será de forma cónica, relleno hasta 3/4 de su altura con piedras tipo bolón de 0,2 metros de diámetro como mínimo, que servirán como cámara de retención y de distribución y permitirán distribuir el líquido en el subsuelo, el pozo de absorción tendrá una capacidad de capacidad de 5 m³ o de acuerdo al cálculo de infiltración.

DESCARGAS SANITARIAS

Procedente de los servicios sanitarios de la empresa, la mayor cantidad de agua se generará en la etapa de operación, aproximadamente 2.2 m³/día, la cual se espera que tenga las siguientes características:

| Parámetro | Antes del tratamiento | Después del tratamiento |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| DBO ₅ (mg/l) | 200 | 120 |
| DQO (mg/l) | 350 | 210 |
| SST (mg/l) | 150 | 40 |
| pH | 6.5 | 7 |
| Grasas y Aceites (mg/l) | 100 | 10 (Usando sistema API) |
| SAAM | 5 | 5 |
| Coliformes NMP | 10,000 | <1000 |

DESCARGAS PROCEDENTES DE MANTENIMIENTO GENERAL.

Las descargas por mantenimiento provienen de limpieza de pisos, la cantidad estimada es de 0.2 m³ diarios, sin embargo puede ser diferente si en vez de utilizar agua únicamente se barren los pisos.

DESCARGAS PLUVIALES

Tomando en cuenta el área de captación y la precipitación, en un año se podría captar la siguiente agua de lluvia:

| Precipitación pluvial anual (mm) | Área de captación (m ²) | Agua captada pluvial anualmente (m ³) |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1496 | 8000 | 11968 |

En ésta zona llegan a caer lluvias de hasta 60 mm en un día o más, sin embargo, debido a que el área tiene buen drenaje no se han tenido problemas graves de inundaciones.

Por lo anterior las descargas pluviales se infiltrarán al suelo independientemente de las aguas residuales. Los componentes del agua pluvial son principalmente partículas sólidas del tipo discreto (arenas y tierra principalmente)

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Las emisiones atmosféricas por la evaporación de hidrocarburos, principalmente compuestos orgánicos volátiles (COV), se producen en:

- a. La estación de servicio durante el llenado y respiración de los tanques de almacenamiento de combustible; y
- b. Los tanques de los automóviles por pérdidas durante el llenado.

La mayor fuente de emisiones evaporativas es el llenado de los tanques de almacenamiento. Las emisiones se generan cuando los vapores de gasolina en el tanque son desplazados a la atmósfera por la gasolina que está siendo descargada. La cantidad de emisiones depende de varios factores: el método y tasa de llenado, la configuración del tanque y la temperatura, presión de vapor y composición de la gasolina.

Otra fuente de emisión es la respiración de tanques de almacenamiento. Estas ocurren diariamente y son atribuibles a cambios en la presión barométrica.

Finalmente se producen emisiones por derrames de combustibles y posterior secado evaporativo debido a rebalses, chorreo de mangueras o circunstancias operativas.

Las mayores emisiones evaporativas en las estaciones de servicio son producidas por la gasolina.

b) Llenado de Tanques de Automóviles

Las emisiones se producen por dos procesos: desplazamiento de vapores desde el tanque del automóvil por la gasolina cargada; y por derrames. La cantidad de vapores desplazados depende de la temperatura de la gasolina, la temperatura del tanque del automóvil, la presión de vapor de la gasolina, y la tasa de llenado del tanque. Las pérdidas por derrame dependen de varios factores incluyendo el tipo de estación de servicio, la configuración del tanque del vehículo y la técnica del operador.

Para diferenciar los puntos de generación de emisiones, la Agencia de Protección del Ambiente de Estados Unidos (U.S.E.P.A.), estableció una nomenclatura que designó como Estado I A ("Stage I A") al equipo o sistema utilizado para controlar las emisiones de las refinerías y todo el sistema para camiones; el utilizado para controlar las emisiones en la descarga desde los camiones hacia los tanques de las estaciones de servicio se denomina Estado I B ("Stage I B"), y aquellos utilizados para el control durante la carga en los automóviles se conoce como Estado II ("Stage II").

Las emisiones evaporativas de compuestos orgánicos volátiles, COV, son ricas en fracciones livianas (parafinas y olefinas) que son fotoquímicamente reactivas, por tanto precursoras de ozono. Estas emisiones se pueden estimar en base a factores de emisión dados por la Publicación AP-42 de la U.S.E.P.A.:

Factores de emisión para las operaciones relevantes en las estaciones de servicio:

- Llenado de tanques de almacenamiento:
 - Llenado por caída libre (splash filling) 1.380 mg/L
 - Respiración de tanques de almacenamiento: 120 mg/L
- Operaciones de carga de tanques de vehículos:
 - Pérdidas de desplazamiento (displacement losses) 1.320 mg/L
 - Derrames (spillages) 80 mg/L

Factor de Emisión Total 2.900 mg/L

Para el caso de la presente estación de servicio se estiman las siguientes emisiones de Orgánicos Volátiles:

| Ventas Mensuales de gasolinas | Factor de emisión | Total emsiones al mes (kg de VOC´) |
|-------------------------------|-------------------|------------------------------------|
| 1200000 | 2.9 | 3.48 |

La estación de servicio emitirá aproximadamente 3.48 kg de Compuestos Orgánicos Volátiles/mes

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

No se contemplan contaminación por vibraciones, energía nuclear, térmica o luminosa debido a la naturaleza de las actividades de la empresa.

Consideraciones para cálculo de ruido de maquinaria y equipo:

| data on geometry | |
|---|--------------------------------|
| Height of source (meter) | 2 |
| Horizontal distance between source and receiver (meter) | 15 |
| Fraction sound absorbing soil (0=all reflecting(sand, concrete, water); 1= all absorbing(arable land, forest floor) | 0 |
| Height of house or observer (meter) | 5 |
| Machine operates(hrs) | 8 in a total period of (hrs) 8 |
| Calculated Noise Level (LAeq in dB(A)) Here <i>(Or fill in to find LWA)</i> | 83 |

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

| Fuente de emisión de ruido | Ubicación | LWA dB(A) Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante | Cantidad emitida en 15 m (dB"A") |
|----------------------------|-----------------------|---|----------------------------------|
| Retroexcavadora | Perímetro del terreno | 100.2 | 69 |
| Camión de volteo | Dentro del terreno | 115 | 83 |
| Revolvedora de cemento | Dentro del terreno | 98 | 66 |
| Removedora de tierra | Todo el terreno | 97 | 65 |
| Aplanadora manual | Todo del terreno | 105 | 73 |

Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

| Fuente de emisión de ruido | Ubicación | LWA dB(A) Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante | Cantidad emitida en 15 m (dB"A") |
|----------------------------|--------------------|---|----------------------------------|
| Camión de volteo | Dentro del terreno | 115 | 83 |
| Revolvedora de cemento | Dentro del terreno | 98 | 66 |
| Aplanadora manual | Todo el terreno | 105 | 73 |

Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En la operación normal los decibeles producidos no se espera que sobrepasen los límites máximos establecidos en la norma NOM-081-SEMARNAT debido a la naturaleza de las actividades.

La emisión producida no sobrepasará los 63 dB(A) dentro de las instalaciones, en el perímetro los decibeles disminuyen considerablemente debido a las distancias desde el punto de generación y las colindancias, además de que se contará con una barda de ladrillo mismo que amortigua el ruido producido en el interior del proyecto.

II.2.10.- INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

| Infraestructura | Existe en la región | Observaciones |
|---|---------------------|--|
| Rellenos sanitarios | No | |
| Plantas de tratamiento | No | |
| Instalaciones de transferencia y separación de residuos | No | |
| Recolección de residuos No peligrosos | No | No existen que pudieran dar servicio al proyecto en etapa de operación |
| Recolección de residuos peligrosos | Si | |

Residuos Peligrosos:

Las empresas especializadas en la recolección de residuos peligrosos se encuentran en la Ciudad de México como zona más cercana, estas son:

| No. DE AUTORIZACIÓN | EMPRESA | DOMICILIO | Ciudad | Municipio o delegación |
|---------------------|------------------------------|--|--------|------------------------|
| 15-25-PS-I-12-95 | C. ALEJANDRO MERIN WINNITZKY | N/D | D.F. | BENITO JUÁREZ |
| 09-07-PS-I-45- | C. ALEJANDRO ROQUE MONROY | N/D | D.F. | GUSTAVO A. MADERO |
| 09-02-PS-I-33-2004 | C. ALFREDO MENDOZA JIMÉNEZ | N/D | D.F. | AZCAPOTZALCO |
| 9-03-PS-I-20- | CR INVENTARIOS, S.A DE C.V. | AV. INSURGENTES SUR No. 724-700 COL. DEL VALLE C.P. 03100 TEL: 5714-3223 | D.F. | BENITO JUÁREZ. |

Los servicios anteriores son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto.

III.- VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO

III.1.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

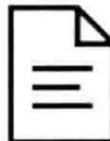
El proyecto se encuentra dentro de los siguientes Ordenamientos Ecológicos:

OE REGIONALES (3)

| ORDENAMIENTO | TIPO | UGA | UGA/USOS/ETC | POLITICA | POLITICA (MAPA) | USO PREDOMINANTE | CRITERIOS | SUPERFICIE DE LA UGA (HA) |
|--|----------|-----|--------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Programa de Ordenamiento ecológico del territorio del Estado de México | Regional | 88 | Ag-3-88 | Aprovechamiento | Aprovechamiento | Agrícola | 109-131, 170-173, 187, 189, 190, 196 | 2253.734 |

OE GENERAL DEL TERRITORIO

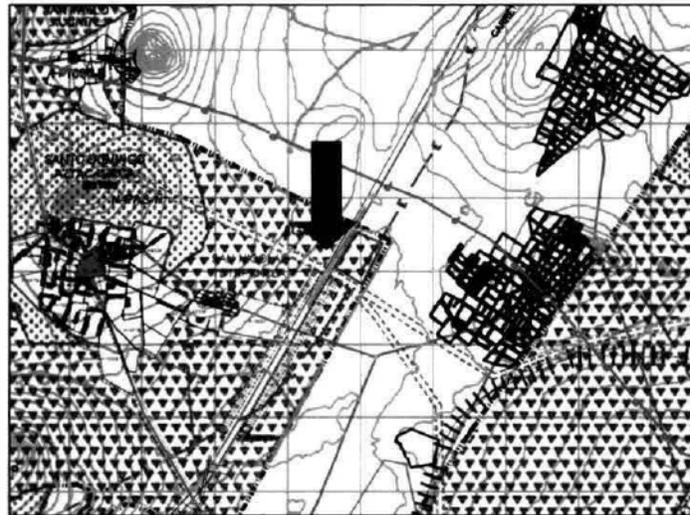
| REGION ECOLOGICA | UAB | NOMBRE DE LA UAB | CLAVE DE LA POLITICA | POLITICA AMBIENTAL | NIVEL DE ATENCION PRIORITARIA | RECTORES DEL DESARROLLO | COADYUVANTES DEL DESARROLLO | ASOCIADOS DEL DESARROLLO | OTROS SECTORES DE INTERES | POBLACION 2010 | REGION INDIGENA | ESTRATEGIAS | SUPERFICIE DE LA REGION/ UAB (HA) |
|------------------|-----|---------------------|----------------------|--|-------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------|---------------------------|----------------|-----------------|--|-----------------------------------|
| 14.16 | 121 | Depresión de México | 14 | Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación | Media | Desarrollo Social-Turismo | Forestal-Industria- Preservación de Flora y Fauna | Agricultura-Ganadería-Minería | CFE-SCT | 22,146,667 | Mazahua-Otomi | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44 | 1432174.191 |



VER PÁGINA SIGUIENTE DICTAMEN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

III.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

El uso de suelo de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano, es tipo CRU-ICS (Corredor Industrial Comercial y de Servicios).



| HABITACIONAL | |
|------------------------------|--|
| H200A | H2000 H333A H633A H1000A H1667B H050A H600A H833B H1000B |
| CENTROS Y CORREDORES URBANOS | |
| CU | CU: CENTRO URBANO 200 |
| EQUIPAMIENTO URBANO | |
| CRU200 | E.E.C.I.L. (Un. Equipam. por loteo) |
| | E.E. EDUCACION - CULTURA E.E. SALUD - ASISTENCIA E.E. COMERCIO E.E. RECREACION - DEPORTE E.E. COMUNICACIONES - TRANSPORTE E.E. CULTURALES E.E. ADMINISTRACION - SERVICIOS E.E. MERCADO E.E. MULTIFUNCIONAL |
| INDUSTRIA | |
| | I.I. MEDIANA I.I. ALMACEN I.I. AC. CONTAMINANTE I.I.G. (Un. Indus. Templa. Contaminacion) |
| NATURAL | |
| N.P.A.C.P. | N.P. PASTORAL N.P. NATURAL N.P. PARQUE N.B.O.S.P. (Un. Reserva Bosque Protector) |
| AGROPEDUARIO | |
| | A.G. PRODUCTIVO (Un. Agronegocios Productivos) A.G. A.P. D. (Un. Agronegocios) |



Se anexa Cédula Informativa de Zonificación

III.3.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS

| | |
|--|--|
| AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA) | |
| 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. |
| NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES | |
| NOM-001-SEMARNAT | Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. |
| NOM-052-SEMARNAT | Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. |
| NOM-081-SEMARNAT | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. |
| NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ENERGÍA | |
| NOM-001-SEDE | Instalaciones eléctricas (utilización). |
| NOM-008-SECRE | Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas. |
| NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL | |
| NOM-001-STPS | Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene. |
| NOM-002-STPS | Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo |
| NOM-004-STPS | Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo |
| NOM-005-STPS | Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. |
| NOM-017-STPS | Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo |
| NOM-018-STPS | Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo |
| NOM-022-STPS | Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene. |
| NOM-026-STPS | Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías |

Además de lo anteriormente dispuesto en las normas, leyes y reglamentos, la ASEA cuenta con sus propias especificaciones técnicas para el establecimiento de Estaciones de Servicio. Estas especificaciones son auditadas por terceros acreditados a fin de verificar el cumplimiento antes y durante la operación de la Estación de Servicio.

III.4.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida Federal o Estatal.

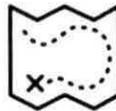
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

IV.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.1.1.- SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental se delimitó de acuerdo a la Unidad de Gestión Ambiental Ag-3-88, de acuerdo a lo indicado en el Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

En el siguiente plano se observa la delimitación del Sistema Ambiental.



Plano 03 Sistema Ambiental

IV.1.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El Área de Influencia se determinó de acuerdo a la zona o zonas donde el proyecto incide para proveer sus bienes y servicios. En este caso en particular, la estación de servicio prestara sus servicios para los habitantes de la zona, y en mayor medida para los automovilistas que pasen por la carretera México-Tulancingo.

La zona se delimito en particular de acuerdo a las características del lugar; donde se tomaron indicadores como lo son: la mayor parte del territorio agrícola con caserío disperso, las localidades más cercanas, ubicación de otras gasolineras (competencia y prestación de servicio) así como el sentido y peculiaridades de la vialidad principal (carretera México-Tulancingo de corte regional).

El punto medular para esta delimitación lo es la carretera México-Tulancingo, la cual es un punto de conectividad muy importante de tipo regional y que tiene tránsito de tipo público como privado uniendo el Distrito Federal y su Zona Metropolitana con el Estado de Hidalgo, además de que transitan gran cantidad de turistas por las condiciones de los diferentes lugares que quedan en su trayecto. Además, el proyecto tendrá la característica de acercar el servicio a los habitantes de la zona para que no se desplacen distancias grandes y ahorren en tiempo y distancias, así como brindara competencia a la estación de servicio existente con lo cual el servicio hacia las personas será con calidad.

En el siguiente plano se observa la delimitación del Área de Influencia.

| Delimitación | Área m ² | Observaciones |
|-------------------------|---------------------|---|
| Sistema Ambiental (SA) | 22,294,120.23 | |
| Área de Influencia (AI) | 13,491,714.68 | Abarca un 60.51% del Sistema Ambiental |
| Área del Proyecto (AP) | 25,193.57 | Abarca un 0.18% del Área de Influencia y el 0.11% del Sistema Ambiental |



Plano 04 Área de Influencia

IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS

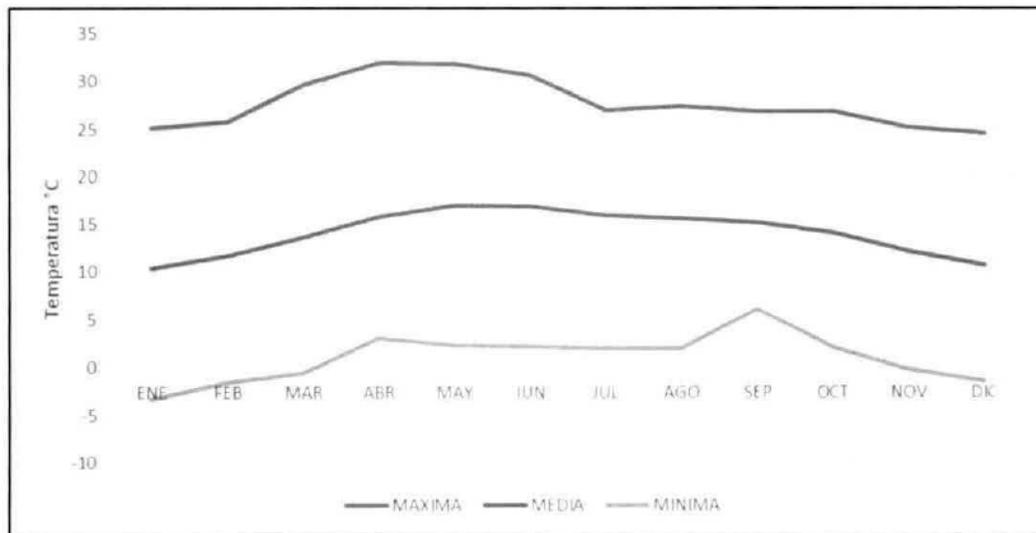
IV.2.1.1.- CLIMA

Los datos del clima fueron tomados de la estación meteorológica No. 15065 ubicada en la Cabecera Municipal de Otumba, a unos 2 km del lado sur-este del proyecto. El histórico de los datos es de periodo 1971-2000 es:

| TEMPERATURA °C | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| MAXIMA | 25.2 | 25.9 | 29.7 | 32 | 31.9 | 30.6 | 27.1 | 27.5 | 26.9 | 26.9 | 25.2 | 24.5 |
| MEDIA | 10.3 | 11.7 | 13.6 | 15.8 | 17 | 16.9 | 15.9 | 15.6 | 15.2 | 14 | 12.1 | 10.7 |
| MINIMA | -3.3 | -1.6 | -0.6 | 3 | 2.3 | 2.1 | 1.9 | 1.9 | 6.1 | 2 | -0.2 | -1.4 |

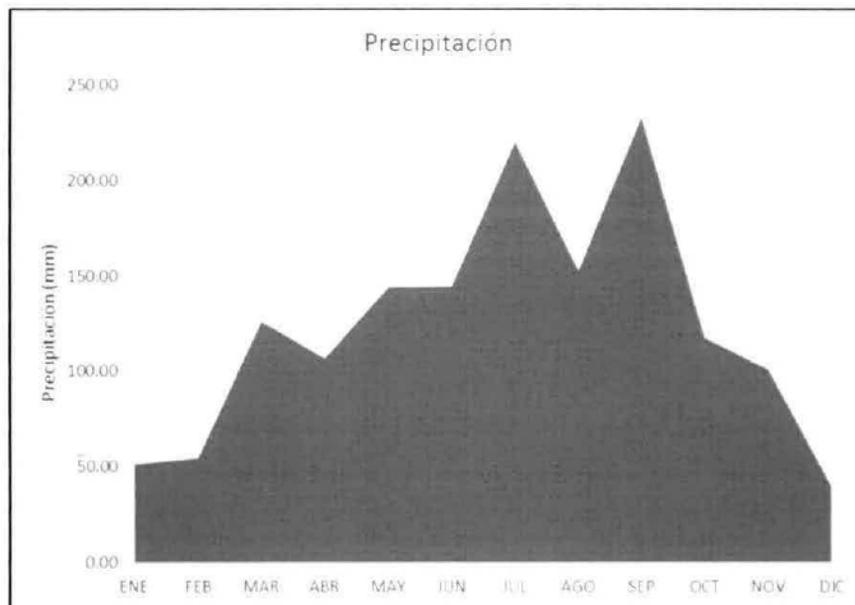
Tipo de Clima según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Axapusco dentro del municipio predominan dos tipos de climas que pertenecen al tipo templado semiseco con lluvias en verano C(w)(w) y semiárido Bs1 Kw(w)(i)g, en las partes sur y norte del municipio respectivamente. La temperatura promedio anual es de 15 grados centígrados con una temperatura máxima de 32 grados centígrados y una mínima de 5 grados centígrados; mientras que, para la CONABIO en su clasificación el clima de la zona donde se ubica el proyecto es de tipo BS1k" w(52).

Temperaturas promedio mensuales y extremas.



La Precipitación media anual oscila entre 500 mm y 600 mm anual con una máxima de 1500 mm lo cual propicia el desarrollo de productos como el nopal tunero y agricultura de temporal; mientras que de acuerdo a la información de la estación meteorológica No. 15065 ubicada en la Cabecera Municipal de Otumba los datos de la máxima mensual son:

| PRECIPITACION | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | |
|---------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|
| MAXIMA | 51.50 | 54.50 | 126.60 | 106.80 | 144.70 | 144.80 | 220.50 | 153.20 | 233.50 | 117.70 | 101.00 | 39.80 | 1494.6 |



IV.2.1.2.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Axapusco la estructura Geológica está compuesta de tres tipos de suelo: Rocas Ígneas Estrusivas, Rocas Sedimentarias Clásticas y Suelos de Deposito.

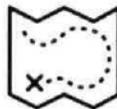
La geología de la zona de influencia corresponde a dos tipos de rocas: Ígnea Extrusiva de tipo Volcanoclástico de la era del Cenozoico sistema Neógeno y Suelo de la era del Cenozoico sistema Cuaternario (Según INEGI).



Plano 05 Geología

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS Y RELIEVE

En la zona de influencia del proyecto y conforme a modelo de elevación digital podemos observar que, dentro del área de influencia, los rangos de elevación que se encuentran en el área son de los 2,340 a los 2,550 msnm.



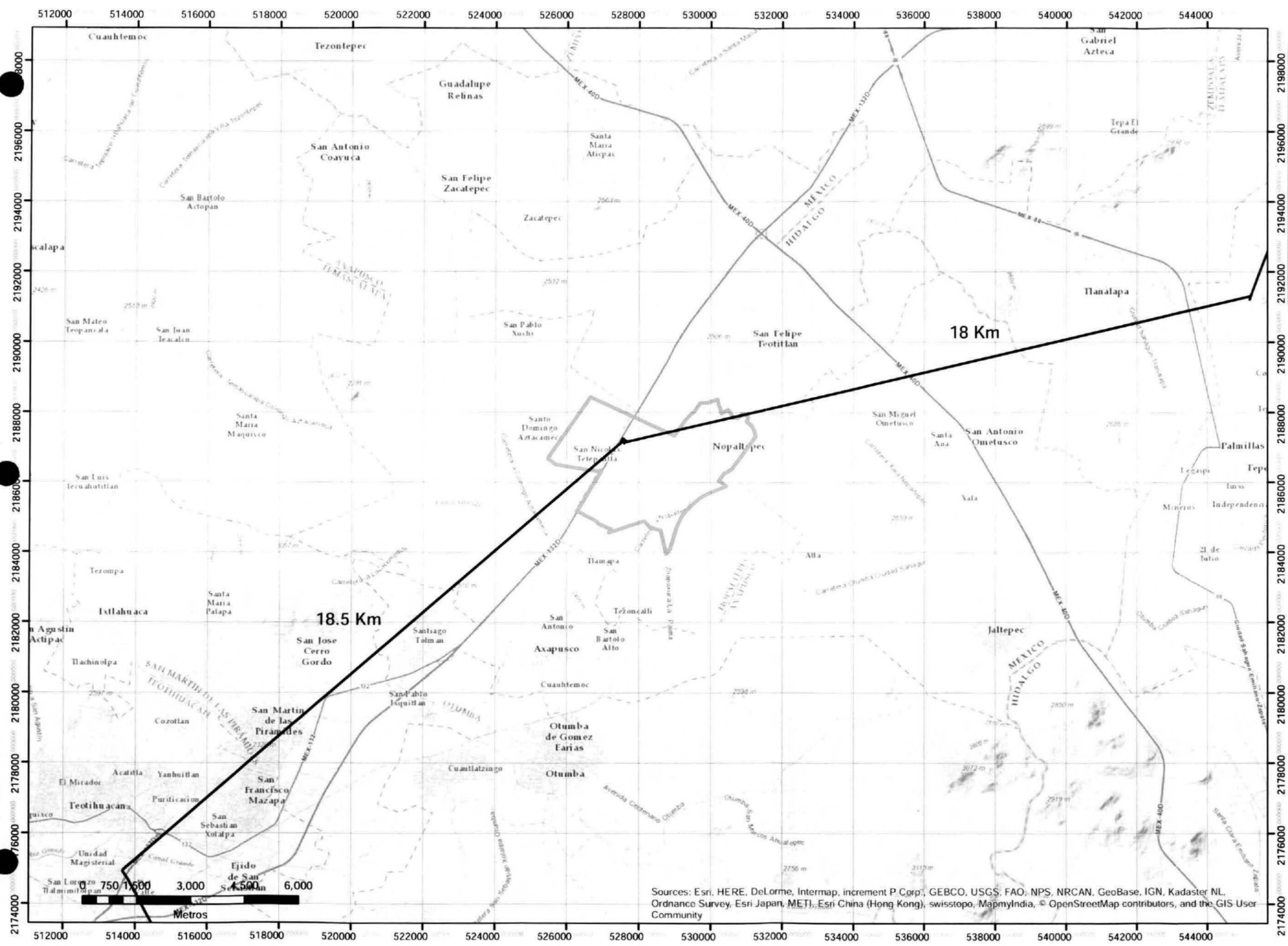
Plano 06 Topográfico

FALLAS Y FRACTURAMIENTOS

La fractura más cercana se encuentra a unos 18 Km al este y 18.5 Km al sur-oeste del predio, sin que se observe una afectación directa



Plano 07 Fallas y Fracturamientos



Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, ©

Proyecto
 Area de Influencia
Fallas y Fracturas
 FALLA
 FRACTURA

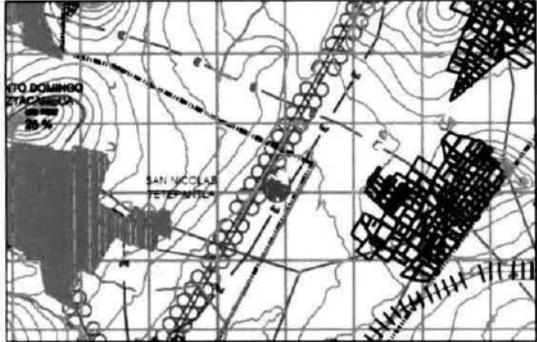
Escala
 1:100,000
 UTM ITRF92
 Zona 14N

DISTRIBUIDORA DE COMBUSTIBLES LAGUNA AXAPUSCO
 Municipio de Axapusco
 Estado de México

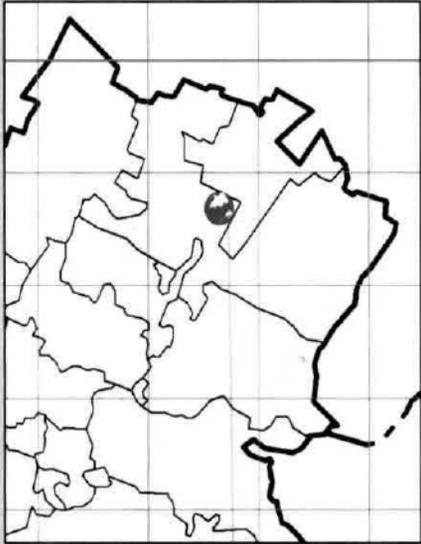
MIA-PL-07-FALLAS Y FRACTURAMIENTOS

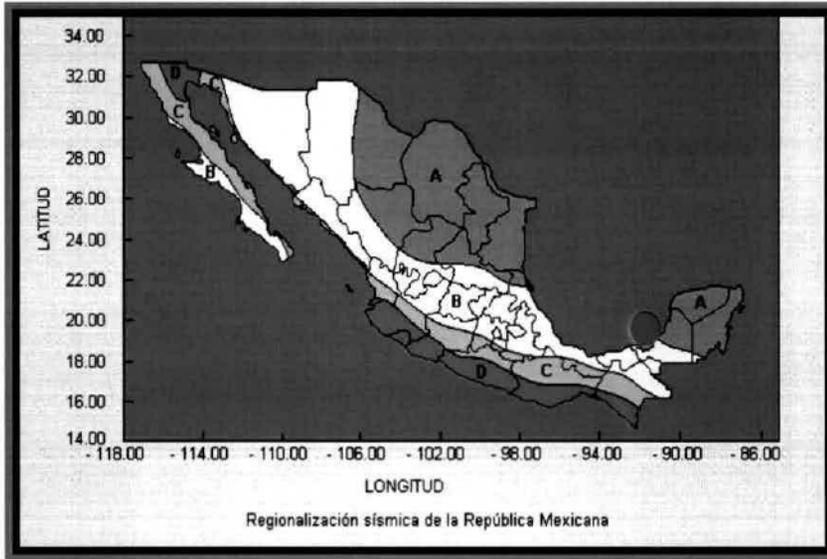
Sources: Esri, HERE, DeLorme, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

SUCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

| Tipo de Riesgos | ¿Es susceptible? (Si/No) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|--|--|----------|--|-------------------------|------------------|--|--|--------|--|---|-----------------------------|--|--|----------------------------------|--------------------|--|--|---------------------------------------|--|----------|----------------|--|--|---------------------|--|----------------------|--|---------------------|
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Riesgos Hidrometeorológicos</p> </div> </div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Inundaciones</p> | <p>Dentro del área de influencia del proyecto no se presentan inundaciones de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Axapusco ni al Atlas de Inundaciones del municipio.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>SIMBOLOGÍA TEMÁTICA:</p> <table border="1" data-bbox="903 1062 1185 1535"> <tr> <th colspan="2">RIESGOS GEOLÓGICOS</th> </tr> <tr> <td></td> <td>FRACTURA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PENDIENTE MAYOR AL 25 %</td> </tr> <tr> <th colspan="2">RIESGOS QUÍMICOS</th> </tr> <tr> <td></td> <td>DUCTOS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>RUTA DE TRANSPORTE DE PRODUCTOS RIESGOSOS</td> </tr> <tr> <th colspan="2">RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS</th> </tr> <tr> <td></td> <td>ÁREAS SUSCEPTIBLES DE INUNDACION</td> </tr> <tr> <th colspan="2">RIESGOS SANITARIOS</th> </tr> <tr> <td></td> <td>CANAL DE AGUAS NEGRAS A CIELO ABIERTO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>BASURERO</td> </tr> <tr> <th colspan="2">VULNERABILIDAD</th> </tr> <tr> <td></td> <td>VULNERABILIDAD ALTA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VULNERABILIDAD MEDIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>VULNERABILIDAD BAJA</td> </tr> </table> </div> | RIESGOS GEOLÓGICOS | | | FRACTURA | | PENDIENTE MAYOR AL 25 % | RIESGOS QUÍMICOS | | | DUCTOS | | RUTA DE TRANSPORTE DE PRODUCTOS RIESGOSOS | RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS | | | ÁREAS SUSCEPTIBLES DE INUNDACION | RIESGOS SANITARIOS | | | CANAL DE AGUAS NEGRAS A CIELO ABIERTO | | BASURERO | VULNERABILIDAD | | | VULNERABILIDAD ALTA | | VULNERABILIDAD MEDIA | | VULNERABILIDAD BAJA |
| RIESGOS GEOLÓGICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | FRACTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PENDIENTE MAYOR AL 25 % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RIESGOS QUÍMICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | DUCTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | RUTA DE TRANSPORTE DE PRODUCTOS RIESGOSOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ÁREAS SUSCEPTIBLES DE INUNDACION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RIESGOS SANITARIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CANAL DE AGUAS NEGRAS A CIELO ABIERTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | BASURERO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VULNERABILIDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VULNERABILIDAD ALTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VULNERABILIDAD MEDIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | VULNERABILIDAD BAJA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Huracanes</p> | <p>No</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Heladas</p> | <p>Conforme al Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, dentro del área de influencia estas se dan en un promedio de 0 a 2 anuales</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| |  <p>NUMERO DE DIAS CON GRANIZADAS (PROMEDIO ANUAL)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20</p> |
| Tormentas de granizo | Los datos son iguales a las Heladas, se dan en promedio de 0 a 2 anuales |
|  Riesgos Geológicos | |
| Suelos inestables | No |
| Deslizamientos de tierra | Conforme al Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, dentro del área de influencia presenta un grado de susceptibilidad muy bajo o nulo |

| | |
|---|--|
| |  <p data-bbox="911 814 1174 856">GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD A LA INESTABILIDAD DEL TERRENO</p> <ul data-bbox="970 898 1145 1178" style="list-style-type: none"> MUY BAJO BAJO MEDIO ALTO MUY ALTO |
| <p>Hundimientos</p> <p>Sismos</p> | <p>No</p> <p>Conforme al Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, el proyecto se encuentra dentro de la zona sísmica V donde se pueden percibir sismos de intensidad 5, el cual es percibido por la mayoría de las personas</p> |



IV.2.1.3.- SUELOS Y EDAFOLOGÍA

Conforme al INEGI, dentro del área de influencia del proyecto se encuentran dos tipos de suelo:

| Tipo de suelo | Textura | Fase física |
|-----------------------|---------|-------------|
| Be – Cambisol Eutrico | Media | ND |
| Hh – Feozem Haplico | Media | Dúrica |

GRADO DE EROSIÓN DEL SUELO.

No se observó erosión en la zona del proyecto ni sus colindancias.



Plano 08 Edafología

IV.2.1.4.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Dentro del área de influencia del proyecto se localizan corrientes de tipo intermitente; así como que los coeficientes de escurrimiento se encuentran de 05 a 10% dentro del área de influencia.



Plano 09 Hidrología Superficial

IV.2.1.5.- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La zona donde se ubica el proyecto es en la Región Hidrológica 26 Río Pánuco en la cuenca Río Moctezuma, subcuenca del Lago de Texcoco y Zumpango. Se tiene que destacar que el área de influencia del proyecto está sobre un material no consolidado con posibilidades altas y material no consolidado con posibilidades medias.

Dentro del polígono del área de influencia, los flujos de agua subterráneos corren en dirección suroeste al noreste y del noroeste al sureste.

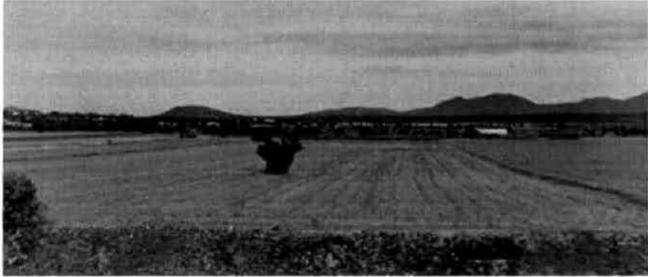


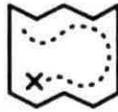
Plano 10 Hidrología Subterránea (Dirección del flujo)

Dentro del predio se observan árboles

| Nombre común | Nombre Científico | No. de Individuos. | Localización | Dimensiones | Condiciones fitosanitarias | | |
|--------------|----------------------|--------------------|-------------------------|---|----------------------------|---------------------|----------------------|
| | | | | | Presencia de plagas | Presencia de hongos | Presencia de manchas |
| Pirul | <i>Schinus molle</i> | 2 | En la periferia | Cuentan con un diámetro de aproximadamente 25 cm y una altura de 4 metros | No | No | No |
| Pirul | <i>Schinus molle</i> | 1 | En el centro del predio | Cuentan con un diámetro de aproximadamente 15 cm y una altura de 2 metros | No | No | No |

Árboles a afectar:

| | |
|--|--|
| <p>Dos Pirules de aproximadamente 25 cm de diámetro y una altura de 4 metros</p> |  |
| <p>Un Pirul de aproximadamente 15 cm de diámetro y una altura de 2 metros</p> |  |



Plano 11B Vegetación dentro del predio

IV.2.2.2.- FAUNA

Dentro del predio, no se observaron especies dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT vigente.

El área de influencia presenta fauna de origen antropogénica que se mezcla ocasionalmente con los organismos nativos, a razón de que la zona agrícola contiene algunos elementos de vegetación que favorecen su estancia, por lo que es común observar pequeños mamíferos y aves que se consideran en el siguiente listado además de fauna doméstica.

| IDENTIFICACIÓN DE FAUNA | | | |
|--------------------------------|--|---|------------------------------|
| NOMBRE COMUN | GÉNERO | OBSERVACIONES | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
| Mamíferos | | | |
| Ratones | <i>Sigmodon, Peromyscus, Reithrodontomys</i> | Observados en áreas de cultivo y cerca de viviendas | NA |
| Conejos | <i>Lepus</i> | Observada en algunos campos de cultivo cercanos | NA |
| Cerdo | <i>Sus Scrofa Domestica</i> | Se observan en algunas viviendas | NA |
| Caballo | <i>Equus Ferus Caballus</i> | Se observan en algunas viviendas | NA |
| Burro | <i>Equus Africanos Asinus</i> | Se observan en algunas viviendas | NA |
| Ovejas | <i>Ovis Orientalis Aries</i> | Se observan en algunas viviendas | NA |
| Cabra | <i>Capra</i> | Se observan en algunas viviendas | NA |
| Res | <i>Bos Primigenius Taurus</i> | Se observan en algunas viviendas | NA |
| Vaca | <i>Bos Primigenius Taurus</i> | Se observan en algunas viviendas | NA |
| Aves | | | |
| Gallinas | <i>Gallus Domesticus</i> | Se observan en algunas viviendas | NA |
| Colibrí | <i>Archilochus</i> | Observado en las inmediaciones | NA |
| Golondrina | <i>Hirundo</i> | Observado en las inmediaciones | NA |
| Paloma | <i>Zenaida</i> | Observado en las inmediaciones | NA |
| Reptiles | | | |
| Culebra | <i>Tamnophis</i> | Observada cercanas a cuerpos de agua, zonas de cultivo cercanas a cuerpos de agua | NA |
| Lagartija | <i>Eumeces</i> | Observadas en las inmediaciones | NA |

IV.2.3.- PAISAJE

El paisaje de la zona comprende áreas de cultivo principalmente, al igual que en el fondo escénico, además de elevaciones de poca altura en todos los ángulos de visión.

Visibilidad. La cuenca visual hacia el proyecto es amplia en los puntos de observación de la carretera:

Calidad Paisajística.

Características intrínsecas en el punto del proyecto.

- **Norte:** Carretera, áreas de cultivo.
- **Sur:** Áreas de cultivo.
- **Este:** Zonas de cultivo.
- **Oeste:** Zonas de cultivo
- **Calidad visual del entorno inmediato.**
- Únicamente cultivos con vegetación arbórea dispersa.
- **Calidad del fondo escénico.**
- **Topografía:** El fondo escénico presenta topografía accidentada con lomeríos de baja altura.
- **Vegetación:** La vegetación en el estrato arbóreo es escasa con árboles dispersos.
- **Naturalidad:** El paisaje en el fondo se observa alterado por la actividad agrícola.
- **Singularidad:** Toda la zona en la cuenca visual esta compuesta del mismo tipo de paisaje.
- **Fragilidad.** Baja fragilidad ya que el paisaje es alterado por la agricultura.

Valoración directa subjetiva

Para representar el valor relativo del paisaje, se establecieron puntos de observación en una malla para evaluar las vistas del área, tomando en cuenta la población potencial de observadores, la accesibilidad a los puntos de observación y vías de comunicación, utilizando el método de *Fines*:

Escala Universal de Valores Absolutos

| Paisaje | Va |
|--------------|---------|
| Espectacular | 16 a 25 |
| Soberbio | 8 a 16 |
| Distinguido | 4 a 8 |
| Agradable | 2 a 4 |
| Vulgar | 1 a 2 |
| Feo | 0 a 1 |

Se establecen puntos de observación, desde donde se evalúan las vistas, obteniendo el valor de la unidad paisajística, mediante la media aritmética.

Los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de éstas, a la población potencial de observadores, y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo.

$$V_r = K \cdot V_a$$

siendo:

$$K = 1.125 [P/d \cdot Ac \cdot S]^{1/4}$$

donde:

P = Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas.

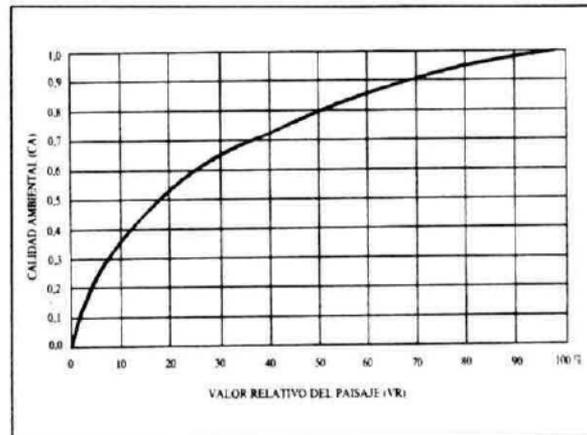
d = Ratio, función de la distancia media en Km, a las poblaciones próximas.

Ac = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0).

S = Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy pequeña 1).

| N.º habitantes | P | Distancia (km) | d |
|----------------|----|----------------|----|
| 1-1000 | 1 | 0-1 | 1 |
| 1000-2000 | 2 | 1-2 | 2 |
| 2000-4000 | 3 | 2-4 | 3 |
| 4000-8000 | 4 | 4-6 | 4 |
| 8000-16000 | 5 | 6-8 | 5 |
| 16000-50000 | 6 | 8-10 | 6 |
| 50000-100000 | 7 | 10-15 | 7 |
| 100000-500000 | 8 | 15-25 | 8 |
| 500000-1000000 | 9 | 25-50 | 9 |
| > 1000000 | 10 | > 50 | 10 |

Tomamos como indicador del impacto, el valor relativo del paisaje, Va, acorde con el modelo descrito, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100.



| Punto de observación | Paisaje [Va] (Subjetivo) | Ratio Tamaño de población [P] | Ratio Distancia a población [d] | Accesibilidad [Ac] | Cuenca Visual [S] | Valor Relativo [Vr] (Subjetiva) |
|----------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------|
| Norte | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4.44 |
| Sur | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4.44 |
| Oeste | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4.44 |
| Este | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4.44 |

El promedio es de 4.4% significa que de acuerdo al valor relativo del paisaje, la calidad ambiental de este elemento es de 0.20 en escala de 0 a 1

IV.2.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.2.4.1.- GRUPOS ÉTNICOS

Según la Secretaría de Gobernación a través del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (SNIM), en el municipio de Axapusco se encuentran hablantes de las siguientes lenguas:

| LENGUA INDIGENA | Total | Hombres | Mujeres |
|---------------------------------|-------|---------|---------|
| Otomí | 41 | 20 | 21 |
| Náhuatl | 22 | 9 | 13 |
| Lengua Indígena No Especificada | 20 | 13 | 7 |
| Zapoteco | 11 | 4 | 7 |
| Mazateco | 10 | 4 | 6 |
| Mixteco | 5 | 2 | 3 |
| Totonaca | 3 | 2 | 1 |
| Mixe | 1 | 0 | 1 |
| Maya | 1 | 1 | 0 |
| Mazahua | 1 | 0 | 1 |
| Chinanteco | 1 | 0 | 1 |

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, las localidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto (Nopaltepec y Tetepantla) presentan que, si existen hablantes de lengua indígena, ya que 18 personas de 3 años y más hablan alguna lengua indígena; lo que representa el 12.24 por ciento en comparación al total de los municipios que influyen en el área de influencia, donde el sexo masculino es el fuerte en este rubro.

| | Estado | Municipios | | | Area de Influecia | % Area de influencia en comparación al Estado | % Area de influencia en comparación a los Municipios donde influye |
|--|--------|--|------------|-------|-------------------|---|--|
| | | Axapusco | Nopaltepec | TOTAL | | | |
| | | Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena | 379075 | 118 | | | |
| Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena | 182350 | 56 | 12 | 68 | 10 | 0.005 | 14.7 |

| | | | | | | | |
|---|--------|----|----|----|---|-------|-------|
| Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena | 196725 | 62 | 17 | 79 | 8 | 0.004 | 10.12 |
|---|--------|----|----|----|---|-------|-------|

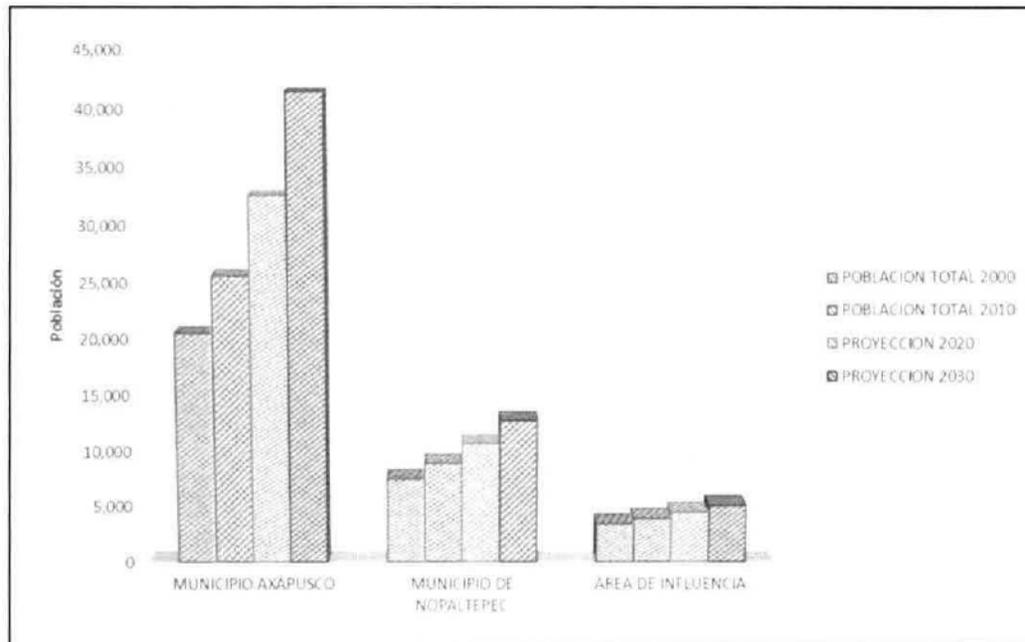


Plano 12 Grupos Étnicos

IV.2.4.2. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

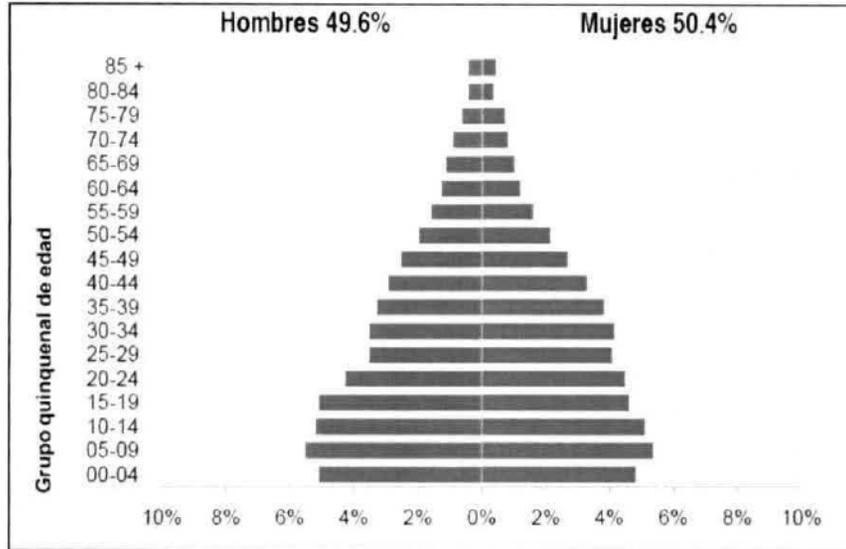
Al calcular la Tasa de Crecimiento del Estado de México entre el año 2000 y 2010 bajo la modalidad geométrica, encontramos que la misma fue de 1.58 por ciento. De forma concluyente podemos indicar la tasa de crecimiento poblacional de 1.58, nos sugiere que en el Estado de México entre los años 2000 al 2010 el incremento anual poblacional fue de 1.58 personas por cada 100 habitantes lo que representa una dinámica demográfica lenta; mientras que para el municipio de Axapusco, este presentó una tasa de crecimiento de 2.45 por ciento, lo que nos indica que este municipio ha tenido un incremento anual de 2.45 personas por cada 100 habitantes. Por otro lado, el área que se encuentra dentro del polígono del área de influencia del proyecto, presenta una dinámica poblacional con una tasa de 1.33 por ciento.

| | POBLACION TOTAL 2000 | POBLACION TOTAL 2010 | TASA DE CRECIMIENTO 2000-2010 | PROYECCION 2020 | PROYECCION 2030 |
|-------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| ESTADO DE MEXICO | 13,096,686 | 15,175,862 | 1.58 | 17,751,516.22 | 20,764,311.65 |
| MUNICIPIO AXAPUSCO | 20,516 | 25,559 | 2.45 | 32,558 | 41,475 |
| MUNICIPIO DE NOPALTEPEC | 7,512 | 8,895 | 1.84 | 10,674 | 12,809 |
| AREA DE INFLUENCIA | 3,456 | 3,919 | 1.33 | 4,472.55 | 5,104.29 |

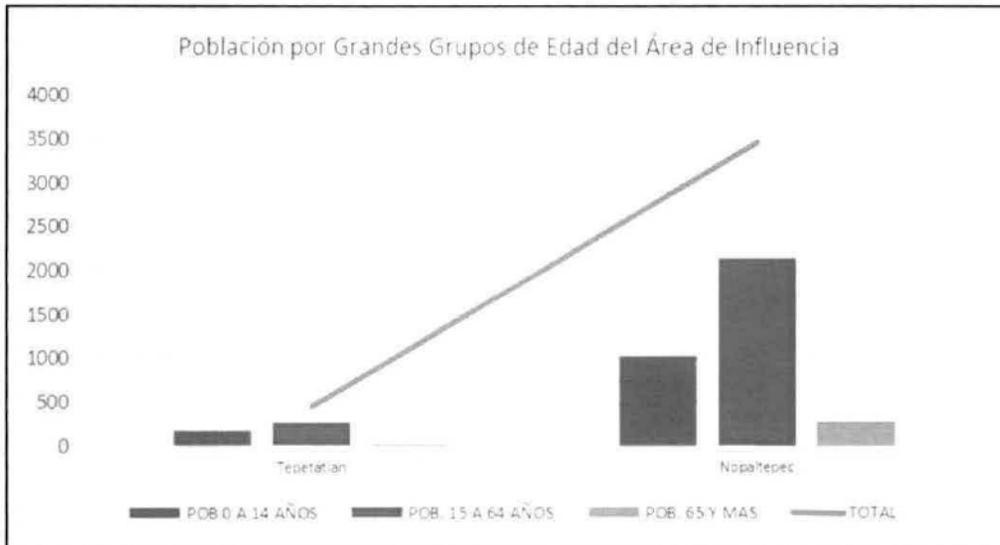


IV.4.2.3.- ESTRUCTURA DE EDADES

El municipio de Axapusco se compone en su mayoría por mujeres, ya que estas representan el 50.4% del total de Población, la relación entre hombres-mujeres nos dice que hay 98 hombres por cada 100 mujeres, donde la mitad de la población tiene 25 años o menos según el Censo de Población y Vivienda 2010.



Cabe destacar que, dentro del área de influencia del proyecto conformada por dos localidades de dos municipios, viven 3,919 habitantes, de los cuales el 49.37 por ciento pertenece a mujeres, donde la localidad con mayor representatividad es Nopaltepec.



IV.4.2.4.- NATALIDAD Y MORTALIDAD

El municipio de Axapusco según el Censo de Población y Vivienda 2010 aporta que, a lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.2 hijos nacidos vivos; mientras que este promedio es de 3.6 para las mujeres entre 45 y 49 años.



En cuanto a mortalidad de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, el porcentaje de hijos fallecidos entre las mujeres de 15 y 19 años registra 2 fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos; mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 7.



Dentro del área de influencia encontramos que la localidad con la menor cantidad de población femenina de 15 a 49 años es la que tiene un menor promedio de hijos nacidos vivos (2.44), mientras que la localidad con mayor número de población femenina de 15 a 49 años solamente tienen un promedio de 2.47 hijos nacidos vivos.



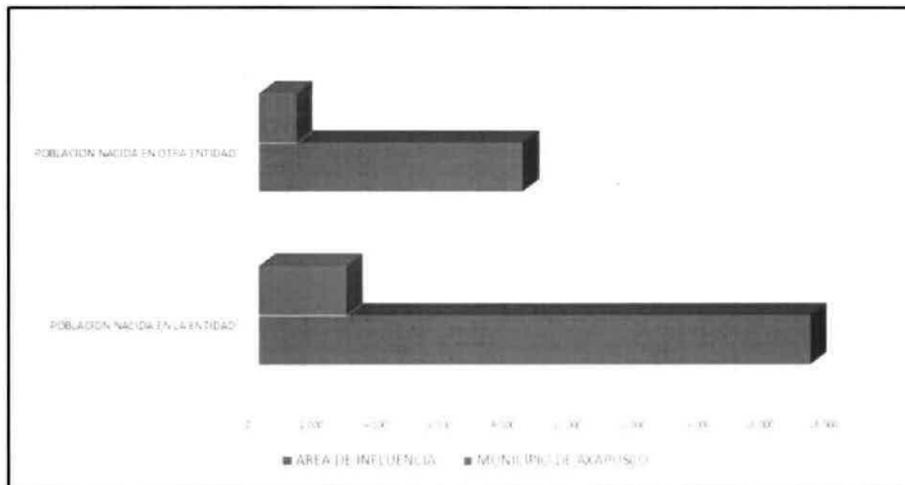
Plano 13 Natalidad y Mortalidad

IV.4.2.5.- MIGRACIÓN

La migración dentro del área de influencia es correspondiente a un 6.75 por ciento en referencia a las personas que son nacidas en el municipio; y del 42.60 por ciento en comparación a la población nacida dentro del área de influencia; lo que representa que de cada 100 personas que viven en el área 6 han llegado, con lo que podemos resumir que es muy baja la población que ha llegado a radicar a la zona.

Cabe destacar, que la localidad que representa mayor porcentaje de habitantes que nacieron en otra entidad es la localidad de Nopaltepec, la cual concentra el 90.69 por ciento del total de población nacida en otra entidad que vive en la zona de influencia.

| | POBLACION NACIDA EN LA ENTIDAD | POBLACION NACIDA EN OTRA ENTIDAD |
|-------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| MUNICIPIO DE AXAPUSCO | 17,194 | 8,225 |
| MUNICIPIO DE NOPALTEPEC | 6,939 | 1,881 |
| AREA DE INFLUENCIA | 2,725 | 1,161 |

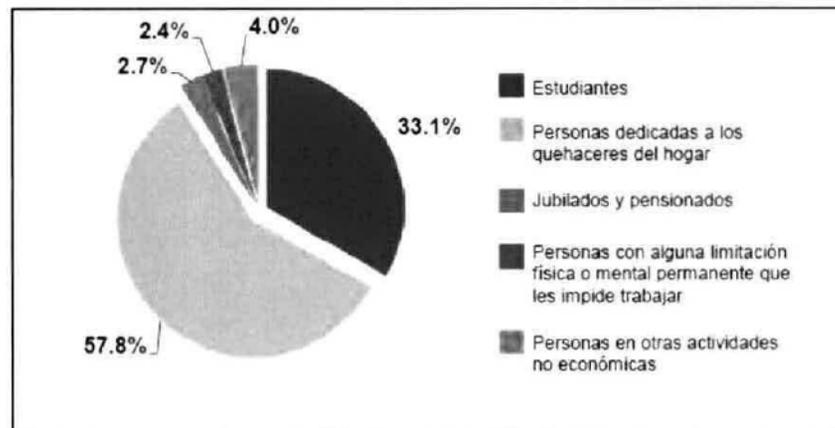


Plano 14 Migración

IV.4.2.6.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

En cuanto a las características económicas del municipio de Axapusco la Población de 12 años y más que se encuentra en edad económicamente activa representa el 48.6 por ciento del total de la población, donde en mayor porcentaje los hombres son los más activos, mientras que la población de 12 años y más no económicamente activos se dedican a quehaceres del hogar y a estudiar según el Censo de Población y Vivienda 2010.

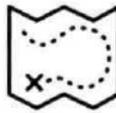
| Población de 12 años y más | Total | Hombres | Mujeres |
|--|-------|---------|---------|
| Económicamente activa: | 48.6% | 73.3% | 24.9% |
| Ocupada: | 95.2% | 94.6% | 97.0% |
| No ocupada: | 4.8% | 5.4% | 3.0% |
| De cada 100 personas de 12 años y más, 49 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 95 tienen alguna ocupación. | | | |
| No económicamente activa: | 50.6% | 25.8% | 74.5% |
| De cada 100 personas de 12 años y más, 51 no participan en las actividades económicas. | | | |
| Condición de actividad no especificada: | 0.8% | 0.9% | 0.6% |



Por otra parte, el área de influencia del proyecto aporta el 16.29 por ciento de la Población Económicamente Activa del municipio, de lo cual en su mayoría son hombres, así mismo cabe destacar que el número de Población No Económicamente Activa es prácticamente similar, lo que representa 1,414 personas.

| | POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA | POBLACION MASCULINA ECONOMICAMENTE ATIVA | POBLACION FEMENINA ECONOMICAMENTE ACTIVA | POBLACION NO ECONOMICAMENTE ACTIVA | POBLACION OCUPADA | POBLACION DESOCUPADA |
|------------------|---------------------------------|--|--|------------------------------------|-------------------|----------------------|
| ESTADO DE MEXICO | 6,124,813 | 4,068,466 | 2,056,347 | 5,287,459 | 5,814,548 | 310,265 |

| | | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| MUNICIPIO DE AXAPUSCO | 9,296 | 6,874 | 2,422 | 9,676 | 8,854 | 442 |
| AREA DE INFLUENCIA | 1,515 | 1,079 | 436 | 1,414 | 1,438 | 77 |

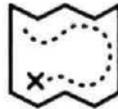


Plano 15 Población Económicamente Activa

IV.4.2.7.- GRADO DE MARGINACIÓN

El Grado de Marginación en el área de influencia del proyecto es Alto y Bajo, esto de acuerdo a datos de la CONAPO. Los datos se tomaron de acuerdo a las localidades que se ubican dentro del área de influencia del proyecto.

| | Población Total | Índice de Marginación | Grado de Marginación | Índice de Marginación en Escala 0 a 100 | Lugar que Ocupa en el Contexto Nacional | Lugar que Ocupa en el Contexto Estatal |
|------------|-----------------|-----------------------|----------------------|---|---|--|
| Tetepantla | 452 | -0.756690303 | Alto | 8.644822581 | 81,711 | 3,021 |
| Nopaltepec | 3,467 | -1.23713497 | Bajo | 4.830703698 | 102,304 | 4,145 |



Plano 16 Marginación

IV.4.2.8.- FACTORES SOCIO CULTURALES

El área donde se ubica el proyecto es rural, donde la mayor parte del territorio comprendido dentro del área de influencia es agrícola, zona que no tiene un desarrollo evidente, pero que tiene una vialidad importante (carretera México-Tulancingo) donde se han instalado negocios del tipo energético (gasolineras y gaseras).

Cabe destacar que dentro del área de influencia del proyecto y específicamente donde se ubica el proyecto es una vialidad de tipo regional la cual lleva un gran tránsito vehicular público como privado y que lleva a diferentes personas a transitar por esta carretera, además de ser un punto de paso para llegar a zonas turísticas cercanas a la zona.

La carretera México-Tulancingo es un eje de desarrollo dentro de la zona gracias a sus características en el entorno Regional, además que es el principal medio de comunicación para los habitantes de la zona para dirigirse a los diferentes destinos.

Dentro del área de influencia no se encuentran altos índices de migración por lo que las características sociales y culturales se mantienen más arraigadas, aunque cabe destacar que su población es joven (25 años según el INEGI) la cual está en edad de reproducción, búsqueda de vivienda y fuentes de empleo; donde si no se generan estrategias para surtir a esta población en sus necesidades, esta migrara a buscarlas fuera de la zona y ocupara su lugar de residencia solo para dormir.

Cabe destacar que la estación de servicio no tiene una afectación sociocultural ya que no producirá cambios significativos en el entorno, pero generará fuentes de empleo con lo que mejorará la calidad de vida de algunas familias de la zona, así mismo evitará un gasto extra a los pobladores que tengan que desplazarse mayores distancias para surtirse del servicio.

Otro punto importante es que no afectará el entorno rural ya que solo se establecerá en el área marcada.



Plano 17 Factores Socioculturales

IV.2.5.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para la identificación de los diversos componentes del sistema ambiental y de la situación actual de la zona de influencia, además de los datos de los apartados IV.2.1 al IV.2.4, se utilizó una lista de verificación preliminar que apoyará posteriormente en la identificación de los impactos generados por las diversas fases que componen al proyecto.

En la siguiente lista de verificación se seleccionarán los aspectos del medio que de acuerdo a una primera valoración son los aspectos mas importantes en una escala subjetiva de Alto-Medio-Bajo-Nulo, con el fin de eliminar aspectos poco significativos que pudieran en un momento dado afectar una valoración global del entorno.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL INVENTARIO AMBIENTAL

| Aspecto | Grado de importancia | Comentarios |
|---|----------------------|--|
| Suelo | | |
| Erosiones | Medio | La condición de abandono actual del terreno y la falta de ocupación por actividad agrícola o forestal, son riesgos potenciales a erosión, el suelo desnudo pierde volumen por arrastre de agua o/y aire. |
| Contornos del suelo. | Bajo | Las pendientes en el área son casi nulas. |
| Aspectos físicos endémicos | Bajo | No se observan aspectos físicos propios de la zona estos ya han sido degradados por la actividad agrícola del área. Se considera baja porque el área que ocupara el proyecto se encuentra bajo manejo agrícola. |
| Aire /climatología | | |
| Contaminación actual | Bajo | El aire en la zona puede considerarse de buena calidad ya que no existen fuentes cercanas de emisiones, aunque el propio paso de vehículos por la carretera genera emisiones, éstas son dispersadas rápidamente. |
| Agua | | |
| Descargas al suelo | Media | Actualmente no se tiene drenaje municipal, por lo que las descargas son al suelo por infiltración. |
| Cuerpos de agua superficiales, calidad de agua. | Media | Existen canales para riego en la zona, el mas cercano pasa en el frente del proyecto, y es usado en temporada de lluvias para distribuir el agua en los predios de cultivo. |
| Calidad del acuífero | Alto | La calidad del acuífero es buena. |
| Ruido | | |
| Niveles actuales de ruido | Bajo | Los niveles actuales de ruido son producidos por el paso de vehículos por la carretera y ocasionalmente por la maquinaria que se emplea para trabajar los cultivos. |
| Flora | | |
| Diversidad de la flora. | Bajo | En el área se observan árboles de pirul dispersos, así como nopaleras. |

| | | |
|---|--------------|---|
| Hábitat o lugares endémicos especies en peligro de extinción. | Bajo | No se identificaron especies en peligro de extinción, protegido o endémico. |
| Fauna | | |
| Hábitats existentes de animales. | Bajo | El hábitat en la zona se encuentra muy degradado por las actividades agrícolas, la fauna original ha sido desplazada, aunque todavía pueden observarse especies típicas de la zona. |
| Uso de Suelo | | |
| Uso de suelo actual y planeado | Medio | El lugar es usado actualmente para la agricultura y se observa la misma tendencia a futuro. |
| Recursos Naturales | | |
| Uso de recursos naturales | Medio | El recurso natural más usado en la zona es el suelo para actividades agrícolas. |
| Áreas de reserva ecológica, parque nacional. | Nulo | El proyecto No se ubicará dentro del Área Natural Protegida. |

| | | |
|---|--------------|---|
| Transportación y circulación de tráfico | | |
| Movimiento de vehículos | Bajo | La carretera presenta un flujo vehicular bajo. |
| Accesos principales | Bajo | El acceso al proyecto es directamente por la Carretera. |
| Servicios Públicos | | |
| Equipamiento para apoyo en emergencias | Medio | Existe en el Municipio equipamiento para apoyo en caso de emergencias. |
| Escuelas | Bajo | No existen escuelas cercanas al proyecto. |
| Indirectos | | |
| Agua | Medio | El agua es extraída de los pozos o norias. |
| Población | | |
| Distribución y ubicación de poblaciones humanas en el área | Bajo | En el plano se pueden observar las poblaciones y rancherías cercanas. |
| Estética | | |
| Paisaje o escenario | Medio | El paisaje está conformado por partes de áreas agrícolas y con pastizal inducido. |
| Arqueología, Historia y Cultura | | |
| Sitios culturales o históricos, edificios o monumentos nacionales | Bajo | No existen estos elementos en el entorno. |

Conclusiones:

Se trata de un sitio con uso agrícola, con algunas construcciones dispersas, al igual que la vegetación original, en donde se observan árboles de pirul (*Schinus molle*) propios de la zona y algunas nopaleras y pastizal.

Los factores que se ven afectados principalmente son los relacionados con el uso del suelo y agua y en menor medida los de flora y fauna, esto derivado de la ocupación actual del área a que se refiere.

Se considera que los asentamientos humanos tenderán al crecimiento y por lo tanto una reducción de las áreas agrícolas.

Los factores bióticos y abióticos del sistema ambiental definido, es actualmente influenciado por las actividades que se desarrollan. Para el desarrollo del proyecto no es necesario influir en zonas más o menos conservadas, debido a que el predio en que se realizará forma parte del área fragmentada y avocada a actividades productivas primarias. El sistema ambiental determinado, es decir, la zona en donde se encuentra el área del proyecto, es particularmente homologa por el hecho de conformarse mayormente por terrenos de cultivo, tal como se observa en los planos de este apartado.

El sistema ambiental, en general puede definirse como agrícola, debido a que es la actividad que se practica mayormente, y cuenta con asentamientos humanos dispersos; los componentes originales del sistema natural, no se encuentran presentes en esta zona desde tiempo atrás.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES

El método elegido es el Batelle-Colombus modificado de acuerdo a las características propias del proyecto usando la valoración cualitativa sugerida en el método, la razón del uso de éste método es con el fin de obtener valores de impacto homogéneos entre proyectos similares y establecer rangos de impacto ambiental comparables.

En la sección V.1.3 del presente capítulo, se resumirá la metodología empleada para el estudio de Impacto Ambiental.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO Y LISTA INDICATIVA

Los indicadores de impacto fueron escogidos en base al diagnóstico ambiental y a las características específicas para la zona del proyecto, estos son los indicados en la tabla V.1.

Tabla V.1. INDICADORES DE IMPACTO UTILIZADOS

| | | | |
|----------------------|------------------------------|---|---|
| MEDIO NATURAL | AIRE | Hidrocarburos PM ₁₀ NO ₂ C.H. CO Ruido Olor | ICAIRE Decibeles Subjetivo |
| | SUELO | Características Físicoquímicas Subterránea | Contaminación por TPH's Captación |
| | AGUA | DQO pH Oxígeno disuelto Coliformes | ICA |
| | FLORA | Cubierta vegetal | Porcentaje de Superficie Cubierta (PSC) |
| | FAUNA | Valor ecológico del biotopo | Valor Ecológico |
| | PAISAJE | Valor relativo del paisaje | Indicador Subjetivo |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO | FACTORES HUMANOS Y ESTÉTICOS | Calidad de vida Tráfico Salud e higiene Nivel de empleo Aceptabilidad social del proyecto | Personas Afectadas por el proyecto Grado de Congestión Personas afectadas Tasa de Actividad Población contraria al proyecto |
| | ECONOMÍA Y POBLACIÓN | Valor del suelo | Suelo Afectado revalorizable |
| | | Ingresos para la economía local Ingresos para la administración | Incremento de ingresos Incremento de ingresos |

Unidades de Importancia (UIP)

Los distintos factores del medio (indicadores de impacto) establecidos en la Tabla V.1. presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Cabe aclarar que no es lo mismo la importancia o interés que presenta un factor, con la importancia del impacto sobre ese factor por cada una de las actividades del proyecto ya que éste último viene calculado de acuerdo a lo establecido en la Tabla V.4. Las UIP se determinaron de acuerdo al procedimiento Delphi durante una sesión entre los involucrados en la elaboración del presente estudio.

Tabla V.2. Unidades de importancia para los factores ambientales afectados por el proyecto

| FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS | | | UIP |
|--|-----------------------------------|--|-------------|
| MEDIO FÍSICO | AIRE | ICAIRE (Hidrocarburos, PM ₁₀ , NO ₂ , C ₆ H ₆ , CO) | 40 |
| | | Ruido | 10 |
| | | Olor | 10 |
| | | TOTAL ATMÓSFERA | 60 |
| | SUELO | Cambio de actividad | 100 |
| | | Características Físicoquímicas | 70 |
| | | TOTAL SUELO | 170 |
| | AGUA | Subterránea | 50 |
| | | Calidad del Agua – ICA (DQO, pH, Oxígeno disuelto, Coliformes) | 70 |
| | | TOTAL AGUA | 120 |
| | FLORA | Cubierta vegetal (PSC) | 60 |
| | | TOTAL FLORA | 60 |
| | FAUNA | Valor Ecológico del biotopo | 50 |
| | | TOTAL FAUNA | 50 |
| PAISAJE | Valor relativo del paisaje | 60 | |
| | TOTAL PAISAJE | 60 | |
| TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO | | | 520 |
| MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL | HUMANOS ESTÉTICOS | Calidad de Vida | 40 |
| | | Tráfico | 30 |
| | | Salud e higiene | 60 |
| | | TOTAL FACTORES HUMANOS ESTÉTICOS | 130 |
| | ECONOMÍA Y POBLACIÓN | Nivel de empleo | 80 |
| | | Aceptabilidad social del proyecto | 40 |
| | | Valor del suelo | 70 |
| | | Ingresos para la economía local | 50 |
| | | Ingresos para la administración | 110 |
| | TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN | 350 | |
| TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL | | | 480 |
| IMPACTO AMBIENTAL TOTAL | | | 1000 |

Tabla V.3 Alcance de las Acciones impactantes:

| Acciones impactantes | Acciones específicas | Alcance |
|-----------------------------------|---|--|
| PREPARACIÓN DEL SITIO | Despalmes y nivelaciones del terreno | Remoción de cubierta de suelo vegetal y al menos 3 árboles de la especie <i>Schinus molle</i> (Pirul). Sin embargo, por los carriles de aceleración pudieran verse afectados otros dos árboles de la misma especie. Incluye la limpieza del sitio, la generación de residuos, el acarreo de los materiales sobrantes del desplante y demanda de materiales en bancos de material para las nivelaciones del predio. |
| | Acarreo de materiales | Operaciones con maquinaria que genera ruido y emisiones a la atmósfera. Movimiento de camiones que transportarán residuos de suelo y escombros. |
| | Uso de vehículos y maquinaria | Personal con empleo provisional |
| | Mano de obra | Generación de agua residual durante los trabajos de preparación del sitio. |
| | Agua residual | Referente a pisos, vialidades, oficinas, cisterna, drenajes, entre otros relacionados. Incluye las acciones de relleno, compactación y excavación de cimentaciones. |
| CONSTRUCCIÓN | Construcción de obra civil | Labores de construcción con la maquinaria pesada y equipos como planta de energía, compresores, etc. |
| | Uso de maquinaria y equipo | Generación y manejo de residuos de la construcción (provenientes de las excavaciones, escombros, etc.), y transporte en vehículos. |
| | Residuos de la construcción | Personal provisional para la construcción |
| | Mano de obra | Generación de agua residual principalmente desechos orgánicos y en menor grado limpieza y mantenimiento. |
| | Agua residual | Agua requerida para mezclas de concreto y otras actividades. |
| | Requerimientos de agua potable | Esta operación involucra el llenado de los tanques de almacenamiento fijo desde el auto tanque. |
| | Llenado de tanques de almacenamiento | Esta operación involucra el llenado de los tanques de los automóviles desde el tanque de almacenamiento. |
| Llenado de tanques de automóviles | Aguas residuales generadas en sanitarios fijos de la Estación de Servicio. | |
| Descarga de aguas residuales | Para esta actividad también se incluyeron los residuos no peligrosos generados por mantenimiento y operación del proyecto, Tienda de conveniencia y restaurante: papel, vidrio, cartón, madera, jardinería, plástico, orgánicos, etc. | |
| OPERACIÓN | Generación y manejo de residuos no peligrosos | Ingresos económicos a la empresa. |
| | Ganancias | Generación de empleos permanentes y algunos temporales. |
| | Empleos | En este punto se involucra la aceptabilidad del proyecto por las comunidades involucradas. |
| | Acciones socioeconómicas propias del funcionamiento | |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| MANTENIMIENTO | Generación y manejo de residuos peligrosos | Generación de sólidos impregnados con aceite, solvente u otros materiales peligrosos debido a actividades de mantenimiento general. Además de la limpieza a trampas de grasas y aceites (No se realizarán cambios de aceite de vehículos dentro de la Estación de Servicio) |
| | Limpieza de instalaciones Elementos y estructuras abandonadas | Generación de agua residual por limpieza de pisos, paredes y sanitarios Una vez que se acaba la vida útil del proyecto se quedan abandonadas las estructuras de la obra civil. |
| ABANDONO DEL SITIO | Depósito de materiales de derribo | En caso de desmantelamiento se pudieran rehabilitar la maquinaria y equipos o venderse para reciclar el hierro o componentes reutilizables, las estructuras de obra civil se derriban y deben ser trasladadas a rellenos apropiados para éste tipo de residuos. |
| | Rehabilitación del sitio | Acción de mejoramiento del suelo principalmente, aunque ésta fase es muy cambiante debido a que en un futuro no se puede prever el uso que se dará al suelo. |

V.1.2. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Criterio de Valoración de Impactos

Se realizará el estudio de las posibles alteraciones ambientales ocasionadas por el proyecto, así como la valoración de las mismas, determinándose los límites de los valores de las variables. La valoración de las alteraciones se llevará a cabo atendiendo, además del signo, al grado de manifestación cualitativa y a su magnitud de acuerdo al siguiente cuadro:

| | | | | |
|-------------------|--------------------------------|--|---------------------|---|
| IMPACTO AMBIENTAL | SIGNO | Positivo + Negativo - Intermedio x | | |
| | VALOR (GRADO DE MANIFESTACIÓN) | IMPORTANCIA (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUALITATIVA) | Grado de incidencia | Intensidad |
| | | | Caracterización | Extensión de Plazo de manifestación Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad |
| | | MAGNITUD (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUANTITATIVA) | Cantidad | |
| | | | Calidad | |

Se presentará una información integrada de los impactos sobre el medio ambiente, que una vez introducida en un modelo numérico de valoración, culminará en la determinación de un índice global de impacto.

CRITERIO DE VALORACIÓN CUALITATIVA

Matriz de importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa del nivel requerido para la Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase se cruzan las informaciones obtenidas en los factores del medio y las actividades del proyecto. En ésta valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto, es pues, el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de importancia, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro siguiente. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Tabla V.4. Importancia del Impacto

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

- **NATURALEZA (SIGNO)** – El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **INTENSIDAD (I)** – Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
- **EXTENSIÓN (EX)** – Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
- **MOMENTO (MO)** – El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado.
- **PERSISTENCIA (PE)** – Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
- **REVERSIBILIDAD (RV)** – Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
- **RECUPERABILIDAD (MC)** – Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- **SINERGIA (SI)** - Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
- **ACUMULACIÓN (AC)** – Este atributo da idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
- **EFEECTO (EF)** - Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
- **PERIODICIDAD (PR)** – La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en tiempo o constante en el tiempo.
- **IMPORTANCIA** – La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:
 - Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos
 - Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes símbolos
 - Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
 - Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o *compatibles*. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Y los severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor sea superior a 75.

Una vez elaborada la matriz de importancia, pueden aparecer efectos de diversas índoles en cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que nos aconsejen un tratamiento individualizado al margen de aquella.

Como bloques principales distinguimos:

Casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes y que en evaluaciones concretas interesa no tener en cuenta. Estos efectos despreciables se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran en el conjunto de evaluación

La instrumentación en el modelo consiste en la introducción de un tamiz, que no es sino un valor de importancia por debajo del cual no se consideran los efectos. La matriz una vez tamizada, presenta únicamente los efectos que sobrepasen un umbral mínimo de importancia.

Casillas de cruce que presentan efectos cualitativos que corresponden a factores de naturaleza intangible y para los que no se dispone de un indicador razonablemente representativo.

Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, pero se consideran paralelamente al modelo, y como componente del mismo en el proceso de evaluación, interviniendo, obviamente, en la toma de decisiones.

Casillas de cruce que presentan efectos sumamente importantes y determinantes. Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, ya que en base a su relevancia, entidad y significación. su tratamiento homogéneo con los demás efectos plasmados en la matriz, podría enmascarar su papel preponderante.

Se consideran paralelamente al modelo, interviniendo de forma determinante en la toma de decisiones. Normalmente se adoptan alternativas en las que no están presentes estos efectos, con lo que no se enmascara el procedimiento evaluativo.

Casillas de cruce que presentan efectos normales, tornando como tales a los no incluidos en los bloques anteriores. Estos efectos son los que quedan incluidos en el proceso de cálculo establecido en el modelo valorativo.

Además del análisis anterior para depurar la matriz es necesario revisar nuevamente que los impactos sean:

Representativos del entorno afectado.

Relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud de importancia del impacto.

Excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.

El conjunto de casillas de cruce que presentan *efectos normales*, componen la *matriz*. De *importancia* propiamente dicha, también llamada matriz de cálculo o matriz, de importancia depurada.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

MATRIZ CAUSA-EFECTO

En base a los datos generados en las Tablas V.2. y V.3. del presente apartado, se construyó una matriz que identifica los impactos que pudieran generarse en las diferentes etapas del proyecto y que servirá como base para la determinación de la matriz de importancia en las siguientes secciones.



Matriz Causa Efecto

VALORACIÓN CUALITATIVA

En base al Método Batelle-Columbus de la Tabla V.4. y las UIP de la Tabla V.2. se determinó la importancia de cada uno de los impactos identificados de la Matriz Causa-Efecto y de acuerdo a las categorías marcadas en la Tabla V.7., y se procedió a elaborar la Matriz de Importancia.

En ésta matriz se muestran valores de tipo cualitativo y las valoraciones absolutas (ABS) y valoraciones relativas (REL) para filas y columnas.

Valoración absoluta (ABS). Se obtiene de la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento, en éste estudio únicamente se toma como referencia ya que puede tomar sesgos para la valoración de los elementos.

Valoración relativa (REL). Es la suma ponderada de cada uno de los elementos contra las Unidades de Importancia (UIP), esta valoración nos da una idea más precisa de la importancia de cada uno de los factores.

La valoración relativa de cada elemento *por filas* en la matriz, identifica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad, de igual manera la valoración relativa *por columnas* identifica las acciones impactantes más agresivas, poco agresivas o beneficiosas.

Tabla V.7. Rangos de Importancia de Impactos

| Color de Identificación | Rango de importancia | Importancia de Impactos |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| | 0 | Sin Impacto |
| | 0-25 | Impactos compatibles |
| | 25-50 | Impactos Moderados |
| | 50-75 | Impactos Severos |
| | 75-100 | Impactos Críticos |



Matriz de Importancia (Sin Depurar)



RESUMEN DEL CÁLCULO

MATRIZ DEPURADA

Una vez elaborada la matriz de importancia, se procede a la depuración que consiste en eliminar los impactos con valores de importancia menores a 25 y los no excluyentes, esto es con el fin de elaborar la determinación cuantitativa y tener una mejor representación de impactos relevantes que ocasionaría el proyecto.



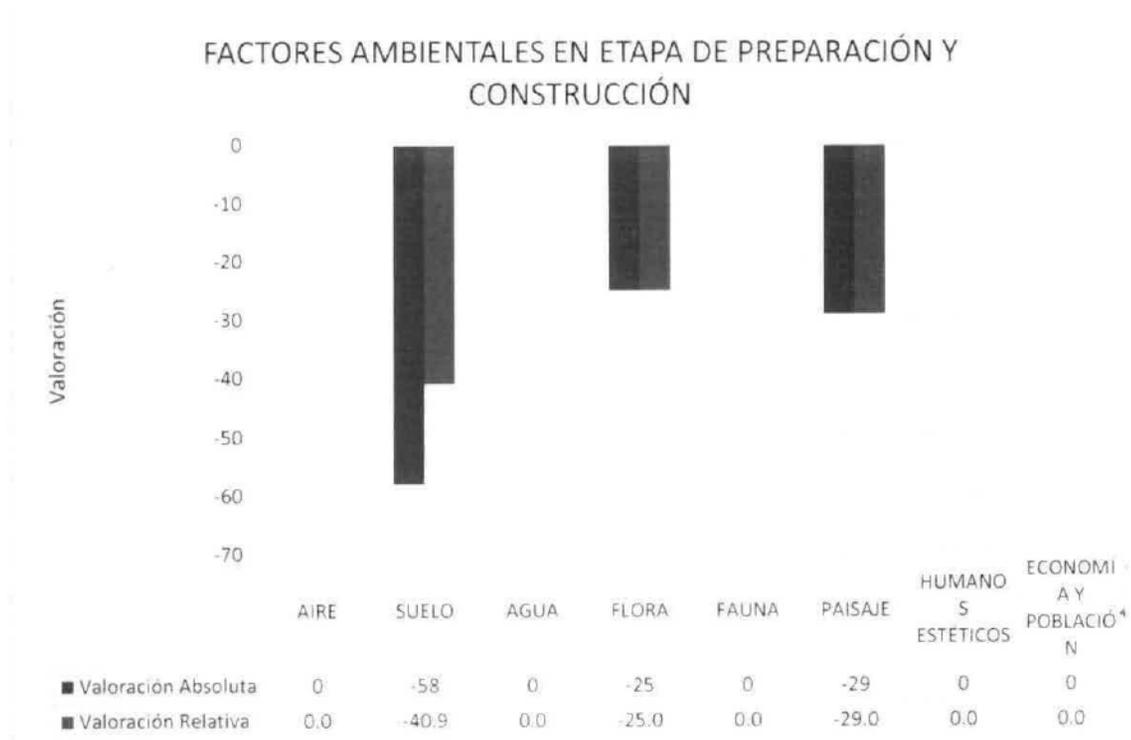
Matriz Depurada

Evaluación de los impactos

Una vez depurada la matriz de importancia, se identificaron los siguientes impactos ambientales:

| | Impactos positivos | Impactos negativos | Total |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|-------|
| Preparación del sitio | 0 | 2 | 2 |
| Construcción | 0 | 2 | 2 |
| Operación y Mantenimiento | 2 | 4 | 6 |
| Total | 2 | 8 | 10 |

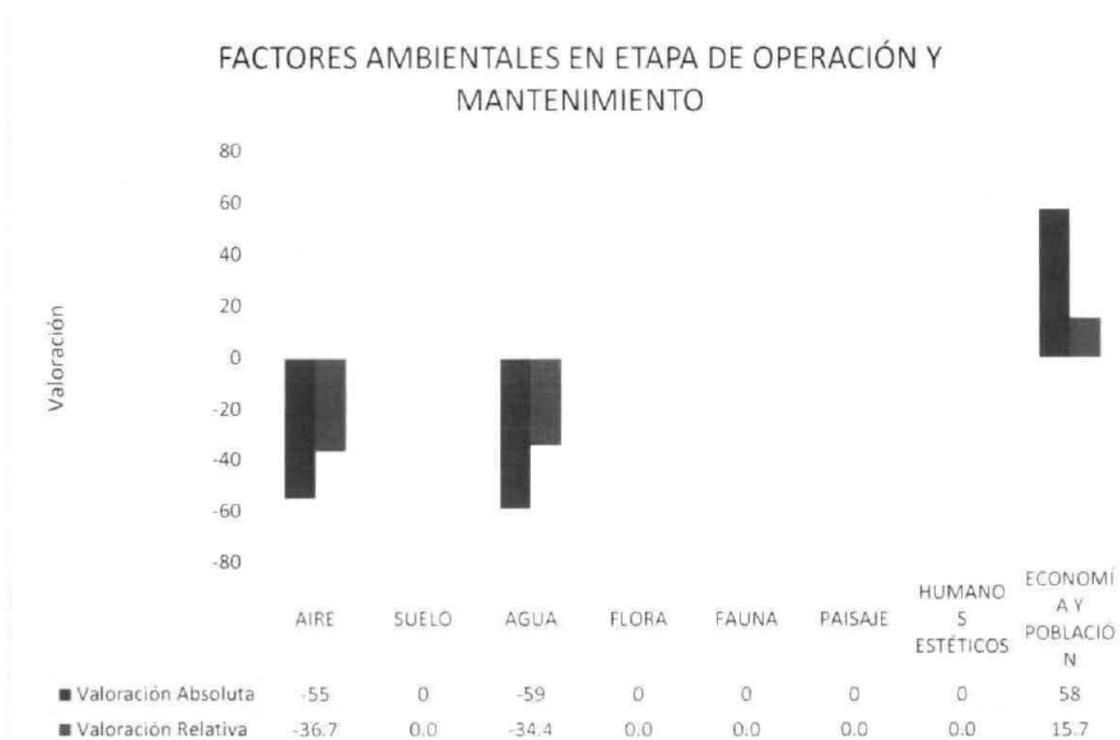
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS



Gráfica V.1. Factores ambientales afectados en las etapas de Preparación y Construcción

En la etapa de preparación y construcción, los factores ambientales más afectados por orden y en valoración relativa son los siguientes:

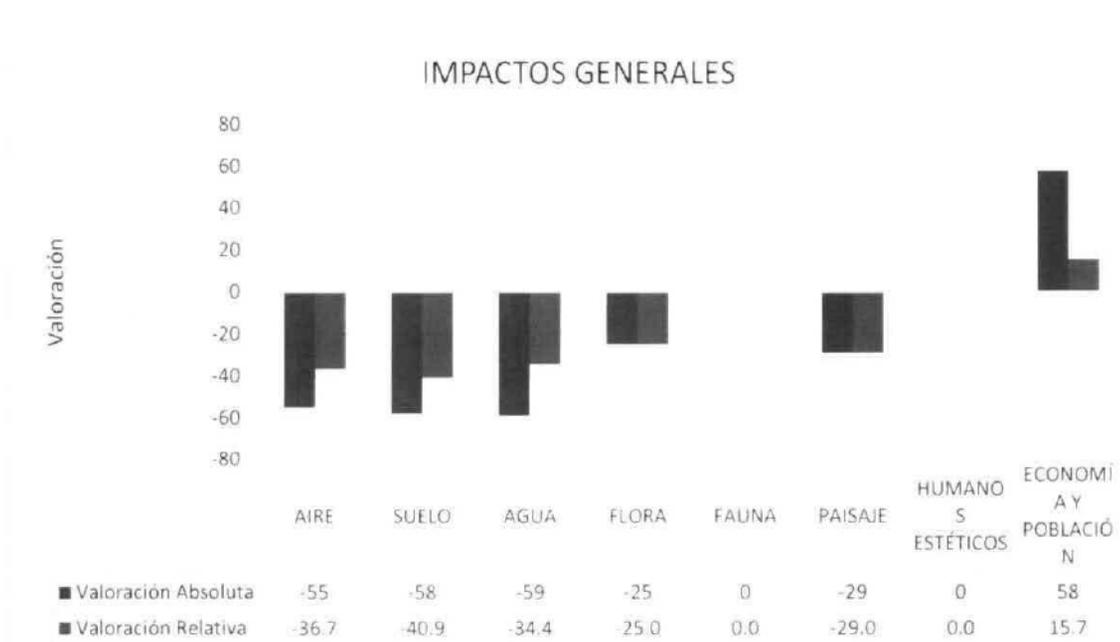
1. Suelo
2. Paisaje
3. Flora



Gráfica V.2. Factores ambientales afectados en las etapas de Operación y Mantenimiento

Las acciones impactadas relativas quedan en el siguiente orden:

1. Aire
2. Agua
3. Economía y población (positivo)

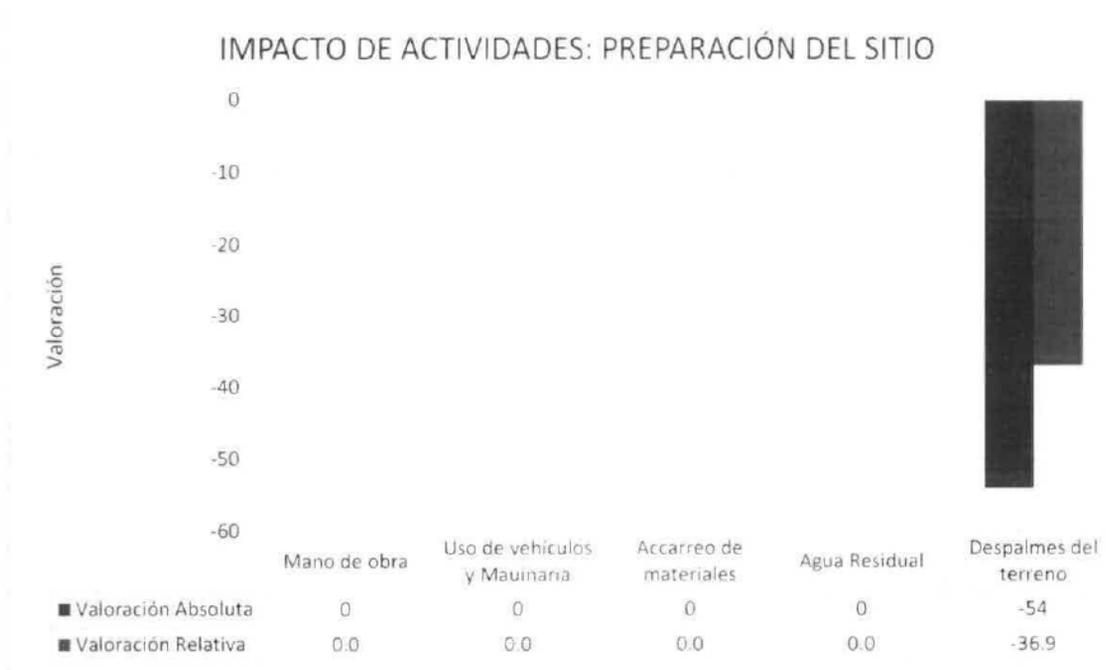


Gráfica V.3 Factores ambientales afectados por el proyecto en todas sus etapas

| Orden de importancia | Parámetro afectado |
|----------------------|----------------------|
| 1 | Suelo |
| 2 | Aire |
| 3 | Agua |
| 4 | Paisaje |
| 5 | Flora |
| 6 | Economía y población |

ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO AMBIENTAL

PREPARACIÓN DEL SITIO



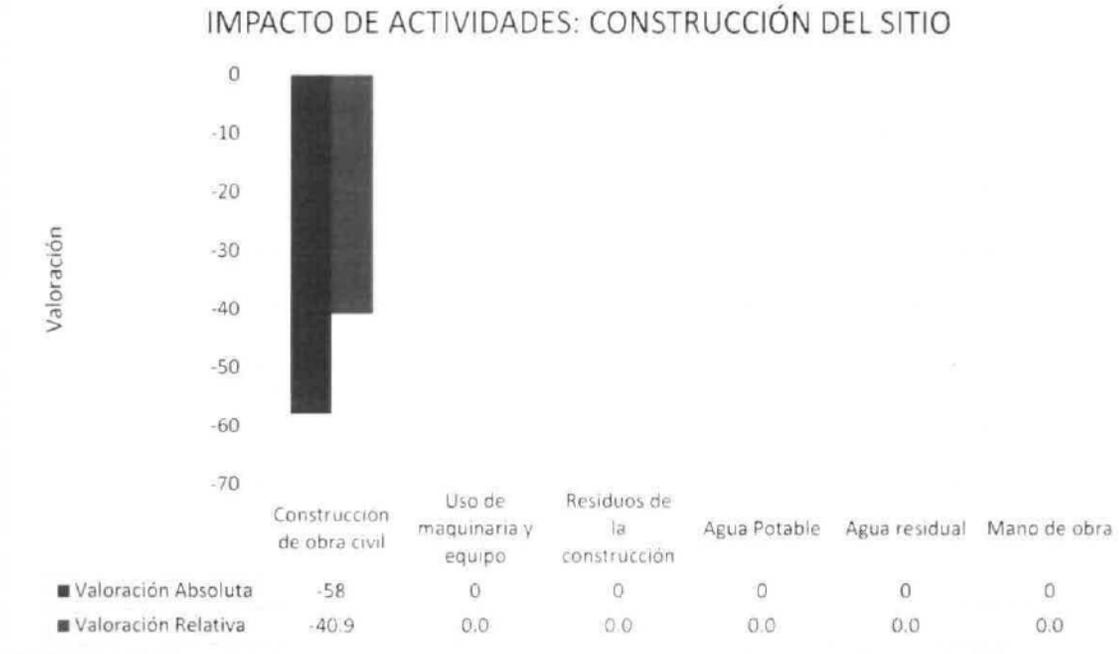
Las principales actividades que propicias impactos al ambiente, en esta etapa del proyecto son, las obras de despalme, que implica la remoción de materia vegetal y las excavaciones necesarias para retirar del sitio el suelo que no es funcional para la construcción de la estación.

Los residuos de estas actividades, podrán ser reintegrados en terrenos aledaños o donde la autoridad competente lo señale, parte de este suelo, podrá ser utilizado para armar las áreas verdes que integran el proyecto.

Existen organismos arbóreos que serán removido para la creación de los carriles de aceleración y desaceleración y 3 dentro del proyecto.

El suelo es el factor mayormente afectado, debido a que las obras de preparación implican un cambio permanente, el factor aire, también será afectado en esta etapa, por movilización de partículas de polvo al momento del despalme y excavaciones, sin embargo estas cesarán cuando las actividades terminen.

CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

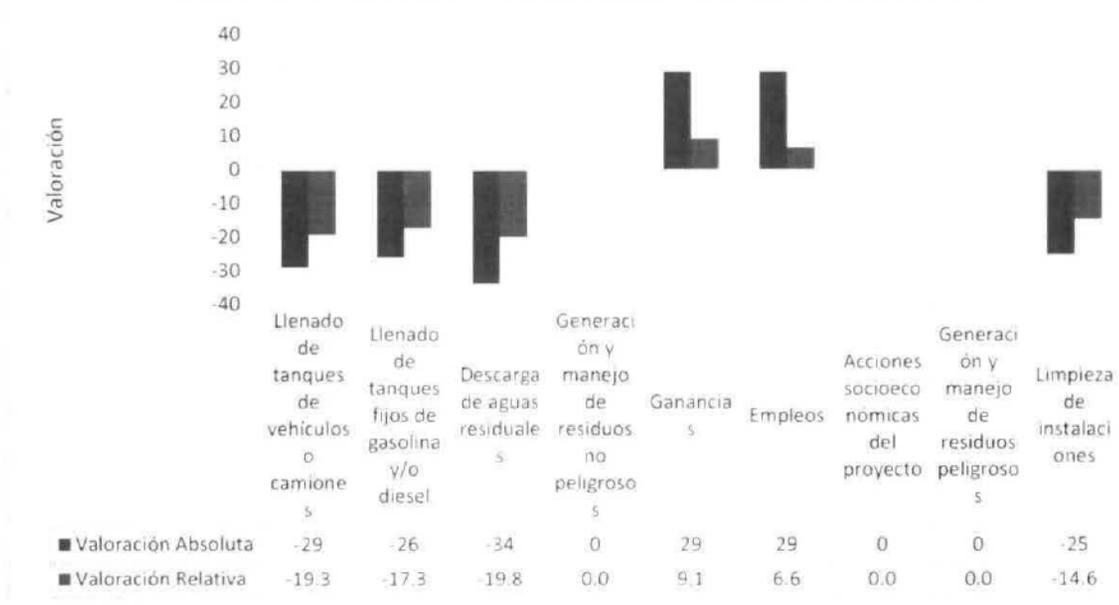


Durante la construcción del sitio, el suelo es el factor que mayor impacto recibirá, debido a que se suman acciones de compactación y nivelación, lo que implica incluir en su composición materiales ideales para las especificaciones constructivas.

Otro de los impactos consiste en la colocación de la capa asfáltica y de concreto, sobre el área de circulación y acceso a la estación y la construcción de las oficinas y área de tienda de conveniencia. Estos procesos implican cambios permanentes en el suelo.

OPERACIÓN DEL PROYECTO

IMPACTO DE ACTIVIDADES: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



Durante la operación de la estación, los impactos más significativos, son generación por la pérdida de vapores al momento del llenado a tanques de automóviles y/o derrames de aceites, aditivos o combustible al suelo, así como la generación y manejo de residuos peligrosos y las descargas residuales.

Para minimizar estos, se capacitará al personal para que conozcan las normas de seguridad, siendo de utilidad para evitar accidentes en las áreas de trabajo, dar mantenimiento frecuente al equipo y dispensarios, así como a los sistemas de monitoreo, el adecuado manejo de los residuos peligrosos y canalizándolos a una empresa especializada y autorizada por la autoridad correspondiente.

Los impactos positivos se reflejan en los aspectos sociales, en cuanto a mano de obra y situación económica, la mano de obra que se ocupará durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, será local.

VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De todas las casillas de cruce en la matriz depurada estudiada en el capítulo anterior, existen varios impactos sobre los factores ambientales que se relacionan con una misma actividad que es el acarreo de materiales y el depósito de éstos en otros lugares, éstos impactos en particular se refieren a una misma medida de mitigación y es la de llevar los materiales sobrantes que no sean residuos peligrosos a rellenos sanitarios autorizados por el Municipio, o en su caso dependerá del Municipio el establecer el área de tiro, de hecho se debe obtener el permiso por parte del Ayuntamiento antes de realizar cualquier actividad de este tipo, lo mismo ocurre para el manejo de residuos peligrosos.

Tabla VI.1. Impactos que pueden ser mitigados, prevenidos e irreversibles (Sin mitigación) y factibilidad de las acciones correctivas

| Acciones impactantes | Factores impactados | Tipo de Impacto | Factibilidad técnica y económica |
|--------------------------------|--|-----------------|----------------------------------|
| Preparación del sitio | | | |
| Uso de vehículos y maquinaria | Calidad del aire | Mitigable | 3 |
| | Ruido | Mitigable | 2 |
| | Tráfico | Residual | 4 |
| Acarreo de materiales | Calidad del aire | Mitigable | 1 |
| | Características fisicoquímicas del suelo | Residual | 4 |
| Agua residual | Agua subterránea | Mitigable | 1 |
| | Salud e higiene | Mitigable | 1 |
| Despalmes del terreno | Cubierta vegetal | Mitigable | 2 |
| | Valor ecológico del biotopo | Residual | 4 |
| Construcción | | | |
| Construcción de obra civil | Características fisicoquímicas del suelo | Residual | 4 |
| | Agua subterránea | Mitigable | 3 |
| | Valor relativo del paisaje | Mitigable | 3 |
| Uso de maquinaria y equipo | Calidad del aire | Mitigable | 3 |
| | Ruido | Mitigable | 2 |
| Residuos de la construcción | Calidad del aire | Mitigable | 1 |
| | Tráfico | Residual | 4 |
| Requerimientos de agua potable | Agua subterránea | Residual | 4 |
| Agua residual | Olor | Mitigable | 1 |
| | Agua subterránea | Mitigable | 1 |

- | |
|--|
| 1.- Muy factible 2.- Factible 3.- Poco factible 4.- No factible |
|--|

| Acciones impactantes | Factores impactados | Impacto | Factibilidad técnica y económica |
|---|---------------------|-----------|----------------------------------|
| Operación | | | |
| Llenado de tanques de vehículos | Calidad del aire | Prevenido | 1 |
| Llenado de tanques de almacenamiento | Calidad del aire | Mitigable | 3 |
| | Ruido | Mitigable | 2 |
| | Olor | Mitigable | 3 |
| | Tráfico | Residual | 4 |
| | Salud e higiene | Mitigable | 2 |
| Descarga de aguas residuales | Olor | Mitigable | 1 |
| | Agua subterránea | Mitigable | 2 |
| | Salud e higiene | Mitigable | 1 |
| Generación y manejo de residuos no peligrosos | Olor | Mitigable | 1 |
| Mantenimiento | | | |
| Generación y manejo de residuos peligrosos | Salud e higiene | Mitigable | 2 |
| Limpieza de instalaciones | Agua subterránea | Mitigable | 2 |

Nota: Hay que tomar en cuenta que las medidas de mitigación únicamente reducen la magnitud del impacto, por lo que después de aplicada pueden quedar efectos residuales que siguen causando impacto, como ejemplo, el tratamiento de agua, que aunque se cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-1996, el agua sigue estando contaminada y sigue provocando un impacto al ambiente.

VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN

Medidas preventivas y prohibiciones durante los trabajos de preparación y construcción del sitio:

- Evitar el despilme de otras zonas que no sean completamente necesarias para los trabajos de construcción. Únicamente se retirará cubierta vegetal dentro del área establecida para el proyecto.
- No se colocarán los materiales sobrantes de remoción de suelo y materiales sobrantes de la construcción en los linderos del área ocupada para el proyecto, ni en zonas no autorizadas por el Municipio.
- Las obras provisionales durante la preparación y construcción del sitio, deberán situarse dentro del terreno a construir para evitar la afectación a áreas aledañas.

NOTA: El agua para las pruebas hidrostáticas a tanques deberá ser reutilizada en otras actividades o almacenarse para uso posterior.

| Acciones que causan impacto | Factores ambientales impactados | Tipo de medida | Medidas de mitigación, prevención o compensación | Duración de las acciones para mitigar, prevenir o compensar los impactos ambientales |
|------------------------------|---------------------------------|----------------|---|--|
| ETAPA DE PREPARACIÓN | | | | |
| PREPARACION DEL SITIO | Vegetación | Prevención | 1.1 Colocar áreas ajardinadas de acuerdo a lo que indique el Plan de desarrollo urbano. 1.2 En caso de eliminación de los árboles de Pirul, se deberá compensar con la reforestación que indique el municipio o la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México y en base a la Norma NTEA-015-SMA-DS-2012 Que establece las condiciones de protección, conservación, fomento y creación de áreas arboladas. | Durante la etapa de preparación |
| | Suelo | Mitigación | 1.3. El material retirado para nivelar el terreno deberá disponerse en áreas donde no exista vegetación y que no tenga riesgos de arrastre hídrico. 1.4.- El suelo de la capa vegetal deberá ser usado para áreas | Durante la etapa de preparación del sitio. |

| | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------|---|--|
| | | | jardinadas y el sobrante se recomienda se use en áreas que requieran suelo vegetal o erosionado de acuerdo a lo que indique el municipio o la autoridad competente. | |
| | Humanos | Prevención | 1.5.- Deberá dotarse a los trabajadores de equipo de protección personal acorde a los trabajos y riesgos expuestos, ya sean guantes, protección auditiva, lentes de seguridad, casco, etc. | Durante la etapa de preparación del sitio y construcción |
| PREPARACION DEL SITIO | Uso de Maquinaria y Equipo | Prevención | 1.6. La maquinaria y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo y los camiones deberán estar correctamente afinados para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, así como derrames de aceite al suelo natural del predio. | Durante la fase de preparación del sitio |
| | | Prevención | 1.7. Los camiones empleados para el traslado de materiales (material, suelo removido, cascajo), deberán ser cubiertos con lonas a fin de evitar el desprendimiento de polvos durante su traslado. | Durante la fase de preparación del sitio |
| | Tráfico de vehículos | Prevención | 1.8. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo por la autoridad competente, para agilizar la entrada y salida de vehículos de carga. | Durante la fase de preparación del sitio |
| ETAPA DE CONSTRUCCIÓN | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | Suelo, Salud e Higiene | Mitigación | 2.1. Los residuos generados por la obra civil que será construida, cimentación de la fosa de tanques de almacenamiento, construcción de las bases de concreto para dispensarios y techumbres) deberán ser dispuestos en rellenos sanitarios autorizados y según lo indique el Ayuntamiento. | Durante la construcción del proyecto |
| | | Mitigación | 2.2. La maquinaria y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo y los camiones deberán estar correctamente afinados para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, así como derrames de aceite al suelo natural del predio. | Durante la construcción del proyecto |
| | Uso de Maquinaria y Equipo | | 2.3. Los camiones empleados para el traslado de materiales (material, suelo removido, cascajo, concreto), deberán ser cubiertos con lonas a fin de evitar el desprendimiento de polvos durante su traslado. | Durante la construcción del proyecto |

| | | | |
|---------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
| | Tráfico | Mitigación 2.4. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo por la autoridad competente, para agilizar la entrada y salida de vehículos de carga. | Durante la construcción del proyecto |
| CONSTRUCCIÓN | Suelo, Características Físicoquímicas | Prevencción 2.5. Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa, aceite lubricante gastado, por ejemplo, deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente. 2.6. Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final. | Durante la construcción del proyecto |
| ETAPA DE OPERACIÓN | | | |
| OPERACIÓN | Agua, salud e Higiene | Mitigación 3.1 Las aguas residuales provenientes de los sanitarios serán canalizadas hacia un sistema de tratamiento previo a la infiltración al suelo y deberá cumplir con la norma NOM-001-SEMARNAT. 3.2. Se deberá cumplir con la NOM-081-SEMARNAT respecto a los niveles de ruido, tomando en cuenta la modificación al numeral 5.4 a la Norma emitida el 3 de Diciembre de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, que establece lo siguiente: | Durante la vida útil del proyecto. |
| | Suelo, características físicoquímicas | Mitigación 3.3. Los residuos sólidos como restos de comida, papel, botellas de plástico, y cartón, proveniente de oficinas y baños, se concentrarán en contenedores específicos para los diferentes tipos de desecho, para lo cual se instalarán estos depósitos, debidamente identificados. | Durante la vida útil del proyecto |

| ZONA | HORARIO | LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (dB(A)) |
|--|------------------|----------------------------------|
| Residencial (exteriores) | 6:00 a 22:00 | 55 |
| | 22:00 a 5:00 | 50 |
| Industriales - comerciales | 6:00 a 22:00 | 58 |
| | 22:00 a 5:00 | 55 |
| Escuelas - áreas exteriores de juego | Durante el juego | 55 |
| Ceremonias - festivales - eventos de entretenimiento | 4 horas | 100 |

| | | | | |
|--|-----------------------|------------|--|------------------------------------|
| | | | <p>3.4. Para su disposición, estos residuos se entregarán a los diferentes servicios de limpieza o reciclamiento que existan, ya sea que la empresa los envíe en vehículos propios o de servicio por contrato, debiendo cumplir con los lineamientos específicos del municipio.</p> | |
| | Agua subterránea | Mitigación | 3.5. Se recomienda realizar la limpieza de instalaciones en "seco" o con el menor consumo de agua. | Durante la vida útil del proyecto |
| | | Mitigación | 3.6. Se recomienda instalar dispositivos de ahorro de agua en lavamanos e inodoros. | Durante la vida útil del proyecto |
| | | | 3.7.- Toda el agua pluvial recolectada en techumbres y pisos, deberá infiltrarse al subsuelo, y se recomienda que las áreas de circulación sean de materiales permeables. | |
| | Aire, Salud e Higiene | Mitigación | 3.8. Se deberán colocar sistemas de recuperación de vapores de acuerdo a lo establecido por las Normas. Además los tanques deberán de ser de doble pared y con los elementos normados. | Durante la vida útil del proyecto |
| | Tráfico | Prevención | 3.9. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo a lo establecido por la autoridad competente, para entrada y salida de vehículos. | Durante la vida útil del proyecto |
| | | Prevención | 3.10. Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa, aceite lubricante gastado, por ejemplo, deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente. | Durante la vida útil del proyecto. |
| | Suelo | | 3.11. Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final. | |
| | | | 3.12. En el área de estacionamiento, deberá colocarse una capa impermeable para evitar la filtración de aceites de fuga de los motores hacia el suelo. | |
| | | | | |

| | | | | |
|--|----------------------|------------|---|--|
| | Energía | Mitigación | 3.13. Se sugiere el uso de calentadores solares para el sistema de agua en sanitarios y regaderas. | |
| ETAPA DE MANTENIMIENTO | | | | |
| MANTENIMIENTO | Salud e higiene | Mitigación | 4.1. La pintura que se utilice para la estética de las instalaciones deberá ser base agua, en caso de utilizar solventes, los residuos sólidos y recipientes que lo contuvieron deberán manejarse y almacenarse como residuos peligrosos. | Durante la vida útil del proyecto |
| | Salud e higiene | Prevención | 4.2. Los residuos peligrosos deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente. | Durante la vida útil del proyecto |
| | Salud e higiene | Prevención | 4.3. Para el caso específico de los residuos peligrosos generados durante las operaciones de mantenimiento (retoque de pintura en interiores y exteriores como estopas, botes de pintura, etc.), serán entregados a las compañías autorizadas dedicadas a la recolección y envío a reciclamiento, tratamiento o disposición final, en apego a la normatividad ambiental vigente y a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. | Durante la vida útil del proyecto |
| ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO | | | | |
| Rehabilitación del sitio | Suelo, flora y fauna | Mitigación | Cualquier abandono de actividad deberá sujetarse a un programa de restauración del sitio que aprueben las autoridades competentes y la determinación de pasivos ambientales mediante un peritaje para evitar dejar contaminación en el predio. | Al finalizar la vida útil del proyecto o abandono y cambio de alguna parte del proyecto. |
| <p>NOTA ACLARATORIA: Los impactos existentes desde la fase de preparación hasta la fase de operación y mantenimiento ocurren en un lapso de tiempo relativamente corto. Los impactos existentes en la fase de abandono se reflejarán hasta el término de la vida útil del proyecto (estimada en 50 años)</p> <p>La matriz Batelle planteada en el presente estudio, analiza los impactos que ocurren durante la vida útil del proyecto en las fases de preparación, operación y mantenimiento del proyecto.</p> | | | | |

Además de lo citado en la tabla, se deberán cumplir con los siguientes puntos:

Se deberán cumplir con las recomendaciones aplicables de Ordenamiento Ecológico indicadas en el apartado II.1.

Especificaciones de diseño de acuerdo a la 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"

En todas las áreas de la Estación de Servicio se deberá contar con equipos contra incendios, extinguidores tipo "ABC" y las indicaciones y señalizaciones correspondientes en base a la NOM-002-STPS-2010 y los lineamientos establecidos por Protección Civil.

Con el propósito de incrementar la seguridad de las instalaciones y de la comunidad aledaña se deberá prever la integración y participación a los programas de emergencias y contingencias que se implementen a nivel Municipal.

Para garantizar que las medidas de mitigación serán efectuadas, es indispensable que durante la etapa de construcción y operación se incluya dentro de la bitácora de obra, la descripción del seguimiento de aspectos ambientales que promuevan su correcto seguimiento y ejecución.

Una vez concluida la obra, se deberán continuar con las medidas de mitigación, conformando con los empleados de la estación de servicio, un responsable que se encargue de reportar periódicamente sobre los acontecimientos y actividades ambientales que se llevan a cabo, para éste fin, resultará conveniente involucrar a las autoridades estatales o municipales competentes.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

Finalmente los impactos que no pudieron ser mitigados o fueron disminuidos únicamente por las medidas de mitigación, son los siguientes:

Agua residual. Aunque es mitigado por la acción de un Sistema de Tratamiento y deberá cumplir con los parámetros máximos permitidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996, siempre existe contaminación en comparación con su estado inicial.

Infiltración de agua pluvial. En el predio se deja de infiltrar anualmente hasta 11968.00 m³ aproximadamente, por lo que se propone infiltrar el agua de lluvia usando pozos de absorción, además de la compensación del arbolado que retiene mayor cantidad de agua que el pastizal o cultivos agrícolas.

Contaminación del aire. Los efectos de las emisiones fugitivas de hidrocarburos en la etapa de operación es un impacto difícil de evitar ya que es producido de la conexión y desconexión al momento de la carga y descarga de gasolinas y Diesel.

Suelo. Se cambian las propiedades del suelo en el terreno del proyecto, y la actividad en sí.

Otros impactos residuales que afectan indirectamente son:

Residuos no peligrosos. La basura orgánica genera lixiviados por la descomposición anaeróbica dentro de un relleno sanitario, e aquí la importancia de llevar los residuos generados a rellenos sanitarios que cumplan con la normatividad en la materia.

Residuos peligrosos. El tipo de residuos peligrosos generados por la empresa son generalmente incinerados lo que provoca de manera indirecta una contaminación a la atmósfera por tal motivo se deben llevar a incineradores autorizados a fin de disminuir la concentración y tipo de contaminantes.

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Los siguientes son los escenarios posibles:

| PRONOSTICOS DE LOS POSIBLES ESCENARIOS | | |
|--|---|--|
| SISTEMA AMBIENTAL SIN PROYECTO | SISTEMA AMBIENTAL CON PROYECTO SIN MEDIDAS | SISTEMA AMBIENTAL CON PROYECTO Y MEDIDAS |
| <p>FACTORES FÍSICOS: las actividades económicas y productivas de tipo agrícola generadas a través del actual predio, seguirán practicándose, y con el paulatino crecimiento poblacional seguirá habiendo mayor desarrollo en la zona.</p> <p>FACTORES BIOLÓGICOS: Debido a que actualmente el predio está impactado por el manejo agrícola actual, el factor biológico se ve afectado de manera baja y puede ser compensado.</p> <p>FACTORES SOCIOECONÓMICOS: estos se verán experimentando un crecimiento paulatino y probablemente desorganizado, atendiendo las demandas inmediatas de los pobladores.</p> | <p>FACTORES FÍSICOS: La estación de servicio sin considerar las medidas de mitigación propuestas y las establecidas en el diseño normado, pudiera experimentar riesgos de contaminación al suelo por hidrocarburos, además de aumento en emisiones fugitivas, siendo estos dos factores los más importantes debido a la naturaleza de los combustibles manejados.</p> <p>FACTORES BIOLÓGICOS: Derivado del factor anterior, se podría dejar al suelo propio y aledaño contaminado.</p> <p>FACTORES SOCIOECONÓMICOS: la falta de calidad de imagen y deterioro del paisaje visualmente, por inercia generan descuido de los usuarios, sean o no de las comunidades beneficiadas, consolidando el deterioro ambiental.</p> | <p>FACTORES FÍSICOS: la adecuación de medidas como la disminución de polvos, construcción con materiales permeables, generará menos cambios drásticos al ambiente, considerando a largo plazo después de su abandono una adecuada recuperación y habilitación del suelo, con la seguridad de que no existen contaminantes por derrames de combustibles y aditivos que comprometan la salud del suelo.</p> <p>FACTORES BIOLÓGICOS: La colocación de un área ajardinada con especies propias de la zona compensarán el daño a la vegetación que ya se encontraba dentro del predio.</p> <p>FACTORES SOCIOECONÓMICOS: Las medidas de mitigación propuestas podrían no influir directamente al aspecto socioeconómico, sin embargo, genera consciencia de los trabajadores y propietarios para el cuidado del ambiente.</p> |

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para lograr un control en la vigilancia ambiental, se recomienda llevar una bitácora para cada una de las acciones propuestas en éste apartado, la bitácora deberá contener hojas con folio consecutivo.

Ruido generado por la maquinaria y equipo en la etapa de preparación y construcción del sitio:

Objetivos: Disminuir el ruido generado por la maquinaria y equipo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Inspección y vigilancia:

- Se exigirá el comprobante de mantenimiento de vehículos y de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras.
- No es recomendable trabajar en horario nocturno ya que el ruido podría afectar el comportamiento de la fauna de la zona.
- Los niveles de ruido no deben sobrepasar lo indicado en la NOM-081-ECOL-1994. En caso de hacerlo se deberán tomar medidas para la reducción de éstos parámetros.
- La evaluación de ruido perimetral en esta etapa la puede realizar la misma empresa con un sonómetro calibrado o por medio de un laboratorio especializado.
- Se deberá anotar en una bitácora de vigilancia la fecha y hora de la evaluación perimetral.

Polvo generado en la etapa de preparación y construcción del sitio

Objetivos: Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimientos de tierras y tránsito de maquinaria.

Inspección y Vigilancia

- Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de núcleos habitados.
- En caso de que se requiera humedecer el área se deberá verificar que se realice de manera correcta y que sea efectiva su aplicación.
- Las inspecciones serán durante el periodo de movimientos de tierra y acarreo de materiales.
- Se verificará la correcta colocación de lonas en los transportes para cubrir los materiales acarreados a los sitios de relleno o tiro.
- En caso de que se tengan zonas afectadas por el polvo, se deberá realizar la limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Agua residual en la etapa de preparación y construcción

Objetivo: Verificar el manejo correcto de los sanitarios portátiles y sus residuos.

Inspección y vigilancia

- Se realizará una inspección a sanitarios portátiles verificando que no existan fugas y que se encuentren limpios y sin residuos orgánicos antes de su uso.
- Se deberá exigir al proveedor la desinfección de los sanitarios al menos una vez al día.
- Se deberá pedir al proveedor del servicio de renta de sanitarios portátiles una garantía de que los residuos que recojan serán tratados de acuerdo a la normatividad en la materia.

Ruido en la etapa de operación

Objetivo: Verificar el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT

Inspección y Vigilancia

- En este caso se deberá realizar un estudio de ruido perimetral una vez que las operaciones de la empresa se encuentren estables.
- El estudio deberá realizarlo un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)
- El estudio de ruido perimetral se realiza una sola vez a menos que se cambien el tipo de operaciones que generan ruido al ambiente.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Generación de Agua residual en la etapa de Operación

Objetivo: Verificar el cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-1996

Inspección y vigilancia

- Una vez que en la etapa de operación se comiencen a generar aguas residuales, se deberá llevar a cabo un muestreo inicial a la entrada y otro a la salida del Sistema de Tratamiento con el fin de verificar la eficiencia del sistema y en caso de no ser eficiente deberá rediseñarse u optar por otro sistema de tratamiento que se adecue a las condiciones del agua residual. Para esta primera fase de medición de eficiencia se recomienda utilizar los indicadores de DBO₅ y Sólidos Suspendidos. Los análisis deberán ser realizados por un laboratorio acreditado ante EMA.
- Se deberá realizar el análisis completo de agua residual después del paso por el Sistema de Tratamiento y antes de la infiltración al suelo, conforme a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
- La frecuencia de los análisis debe ser establecido por la autoridad competente o por la Comisión Nacional del Agua en su Título de Concesión.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Residuos sólidos etapa de operación y mantenimiento

Objetivo: Verificar el adecuado manejo de los residuos no peligrosos

Inspección y vigilancia

- La empresa debe asegurarse que la empresa recolectora de residuos no peligrosos tenga el registro por parte del municipio o que pertenece al mismo.
- Dentro de las instalaciones se deberá verificar que no se mezclen residuos no peligrosos con residuos peligrosos. La inspección se deberá hacer al menos una vez al día y antes de la recolección.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Residuos peligrosos en la etapa de operación y mantenimiento

Objetivo: Verificar el adecuado manejo, transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos generados en las áreas de mantenimiento vehicular principalmente.

Inspección y Vigilancia

- El área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos deberá cumplir con lo siguiente:
 - Estar separadas de las áreas de servicios, oficinas y de almacenamiento de combustibles;
 - Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
 - Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
 - Contar con sistemas de extinción contra incendios
 - Contar con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.
 - No deben existir conexiones con drenajes 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,
 - Estar cubiertas y protegidas de la intemperie.
 - No estar localizadas en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, más un factor de seguridad de 1.5;
 - Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;
 - Contar con cobertura de pararrayos, y
 - Contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenen residuos volátiles.

- Se deberá registrar la empresa como generadora de residuos peligrosos ante la SEMARNAT y manifestar todos y cada uno de los residuos peligrosos generados.
- Deberá llevar una bitácora de generación y almacenamiento de residuos peligrosos de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la LGEEPA.
- Se deberá presentar un informe semestral de la generación de residuos, ante la SEMARNAT.
- La empresa deberá contratar un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT para el transporte de residuos peligrosos, el mismo prestador de servicios deberá entregar un manifiesto de Entrega-Transporte-Recepción de los residuos peligrosos que se lleva el prestador del servicio.

Áreas verdes y sitios seleccionados para restauración.

Objetivo. Verificar que las acciones de colocación de áreas verdes.

Inspección y vigilancia

- La flora debe ser propia de la zona, se recomienda pirul.
- La reforestación en sitios seleccionados deberá llevarse a cabo por medio de un especialista que conozca la zona y recomiende el tipo de vegetación.
- Se deberá vigilar el sitio restaurado al menos una vez al mes con el fin de dar seguimiento a la plantación y verificar que la vegetación se encuentre en buen estado.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

VII.3. CONCLUSIONES

El proyecto que se pretende construir, se colocará en un terreno con uso agrícola actual, en el cual se observan 3 árboles de la especie *Schinus molle* (Pirul) que son propios de la zona.

Los usos de suelo actual y sobre la carretera tienen una tendencia al crecimiento de comercios debido a la planeación del uso de suelo como corredor industrial, comercial y de servicios, lo que favorece el desarrollo de la zona. Este desarrollo implica la demanda de servicios, entre ellos Estaciones de Servicio.

El Promoviente consciente del contexto ambiental, deberá integrar al diseño del proyecto las medidas ya mencionadas que permitan la disminución de impactos negativos, sobre todo al factor agua y suelo, por otra parte implementará tecnologías normadas que disminuyen los riesgos al ambiente.

Por todo lo anterior, se realiza el presente estudio, sujeto a las disposiciones, observaciones, recomendaciones y condicionamientos que señalen las autoridades Ambientales.

VII.4. BIBLIOGRAFÍA

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Servicios Técnicos "Datos Viales", México D.F..
- IMTA "ERIC II – Extractor de Información Climatológica", CD-ROM, México,.
- Manual básico sobre Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud, Organización Mundial de la Salud, 2ª Ed.
- Regiones Hidrológicas prioritarias, CONABIO,
- Regiones Terrestres Prioritarias, CONABIO,
- Estadísticas del Medio Ambiente, INEGI.
- Conesa Fernández-Vítora, "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental", Ed. Mundi Prensa, 3ª. Ed. 1997.
- Larry W. Canter, "Environmental Impact Assessment" 2ª. Ed. Mc-Graw Hill, 1996.
- Leopold, A. Starker, "Fauna Silvestre de México".
- INEGI, Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, 1:250,000
- INEGI, Carta Topográfica, 1:50,000
- INEGI, Carta Geológica, 1:50,000
- INEGI, Carta Edafológica, 1:50,000
- INEGI, Carta de Uso de Suelo y Vegetación
- INEGI "GEMA – Geomodelos Altimétricos del Territorio Nacional", CD-ROM, México
- Bases de Datos CONABIO e INEGI en sistema de archivos shapefiles para ArcView 10.2

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

Nota: Los instrumentos metodológicos para la identificación y evaluación de impactos ambientales se encuentra en el capítulo correspondiente, al igual que las referencias del uso de bases de datos del INEGI para desarrollar parte del capítulo IV.

VIII.1.- FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1.- PLANOS

Los planos del presente estudio están en sus respectivas secciones, y el o los planos del proyecto en la parte final de la presente carpeta.

VIII.1.2.- ANEXO FOTOGRÁFICO

VISTA PREDIO



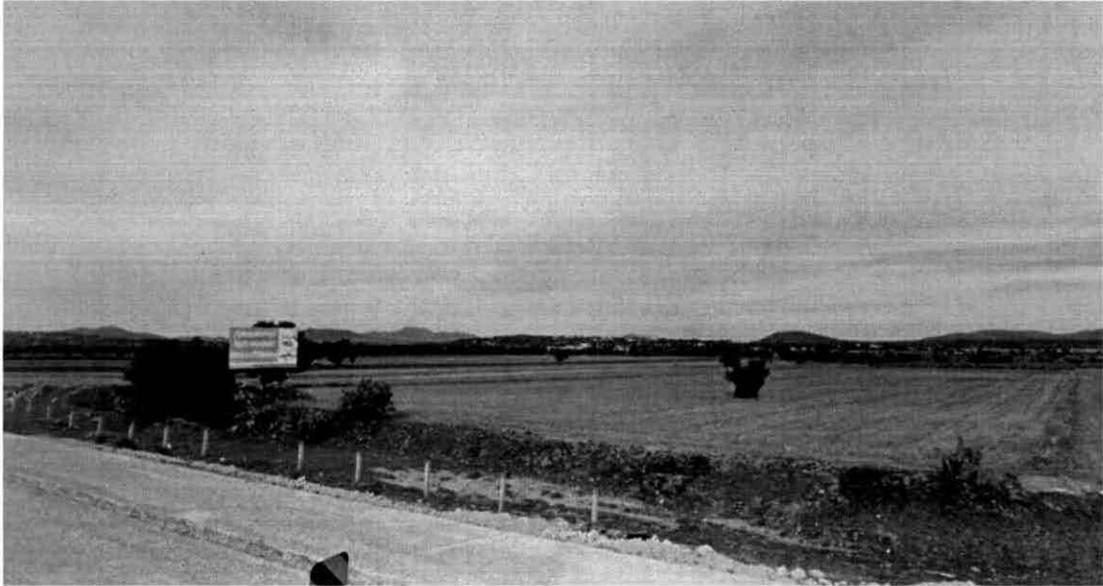
VISTA NORTE



VISTA SUR



VISTA OESTE



VIII.1.3.- LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Los listados se encuentran en la sección V.2.2. del presente estudio.

VIII.1.4.- OTROS ANEXOS

Ver páginas siguientes: