

## 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.....	21
II.2.6.	Obras Asociadas Al Proyecto.....	25
II.2.7.-	Etapa De Abandono Del Sitio.....	25
II.2.8.-	Utilización De Explosivos.....	26
II.2.9.-	Generación, Manejo Y Disposición De Residuos Sólidos, Líquidos Y Emisiones A La Atmósfera.....	26
II.2.10.-	Infraestructura Para El Manejo Y La Disposición Adecuada De Los Residuos .....	36
III.-	VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO .....	37
III.1.-	PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO .....	37
III.2.-	PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO .....	38
III.3.-	NORMAS OFICIALES MEXICANAS .....	39
III.4.-	DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS .....	39
IV.-	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA .....	40
IV.1.-	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	40

IV.1.1.- SISTEMA AMBIENTAL.....	40
IV.1.2.- Delimitación del Área de Influencia .....	41
IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	42
IV.2.1.- Aspectos abióticos.....	42
IV.2.2.- Aspectos bióticos.....	52
IV.2.3.- Paisaje .....	54
IV.2.4.- Medio Socioeconómico.....	56
IV.2.5.- Diagnóstico ambiental.....	65
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	67
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES .....	67
V.1.1. Indicadores de Impacto y lista indicativa .....	67
V.1.2. Criterios y Metodologías de Evaluación.....	70
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS.....	78
ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	81
Conclusión:.....	84
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	85
VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN .....	87
VI.1.1.- Medidas de mitigación específicas por presencia de Manto Freático .....	92
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES .....	94
VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES .....	95
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO .....	95
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	96
VII.3. CONCLUSIONES .....	99
VII.4. BIBLIOGRAFÍA.....	99
VIII.- ANEXOS .....	100
VIII.1.- Anexo Fotográfico.....	100

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

**I.1.- PROYECTO**

---

**I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO**

**ESTACIÓN DE SERVICIO – CIENEGUILLAS – ALMOLOYA**

---

**I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO**

<b>Calle y Número</b>	Carretera Zitácuaro-Toluca, S/N
<b>Colonia</b>	Cieneguillas de Guadalupe,
<b>Municipio</b>	Almoloya de Juárez
<b>Estado</b>	Estado de México
<b>Código Postal</b>	50933



(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** CIENEGUILLAS COMBUSTIBLES, S.A. DE C.V.  
**RFC** CCO141227SI4  
**Representante Legal** Jacobo López Flores

#### 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

**Ing. Adolfo Eduardo Vela Cuevas**

RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

**3423592**

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

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.

## 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 **Almoloya de Juárez en el Estado de México**.

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 2 de marzo del 2014.



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.

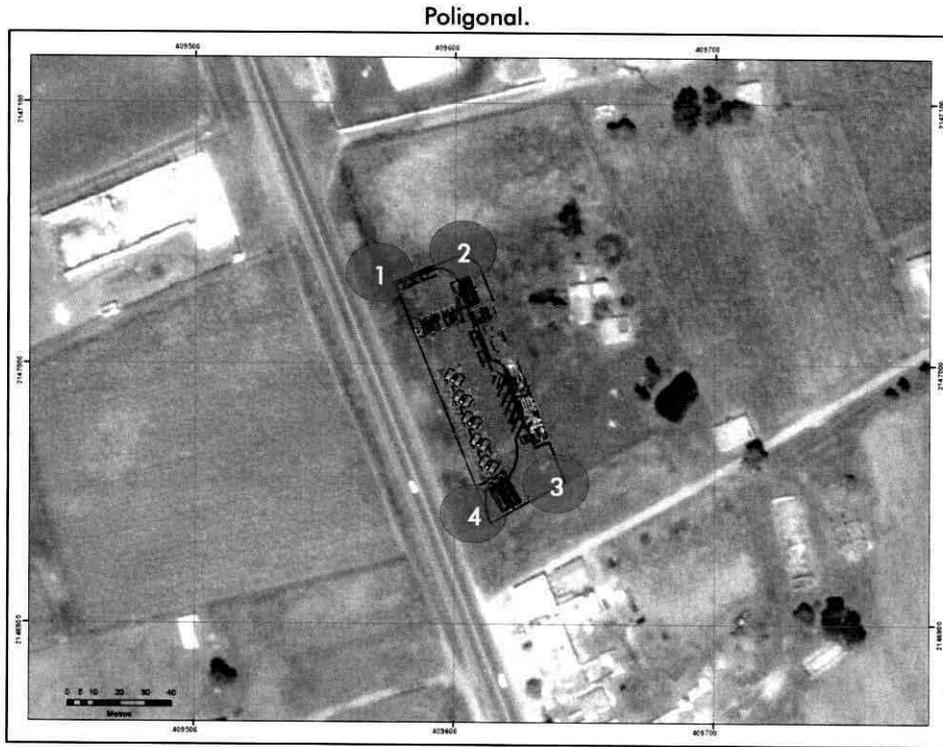
#### II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

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	
	UTM	
	X	Y
1	409576.37	2147031.94
2	409602.82	2147040.67
3	409641.98	2146954.41
4	409576.63	2147031.67
<b>Altitud</b>		2,604 msnm

*Datum: ITRF92 = WGS84*

*i* El plano de localización se puede observar en el apartado I.1.2. del presente estudio

#### II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA<sup>1</sup>

- a) Capital total requerido: 8,000,000.<sup>00</sup>
- 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 <sup>2</sup>	13,237.15 m <sup>2</sup>
<b>Área para el proyecto</b>	<b>3,183.56</b>
Superficie a afectar (Pastizal)	3,183.56 m <sup>2</sup> mas el área de restricción de 1,426.16 m <sup>2</sup> , Total de superficie a afectar = <b>4609.72 m<sup>2</sup>.</b>
Superficie para obras permanentes	Igual que superficie a afectar

#### DIMENSIONES DETALLADAS

TANQUES DE GASOLINA.	87.93	2.76
ISLAS DE DESPACHO GASOLINAS	409.23	12.85
CUARTO DE LIMPIOS.	9.73	0.31
CUARTO D EMAQUINAS.	13.77	0.43
DORMITORIO DE EMPLEADOS.	16.50	0.52
BAÑO DE EMPLEADOS.	15.00	0.47
BAÑO DE HOMBRES.	19.30	0.61
BAÑO DE MUJERES.	17.50	0.55
BODEGA DE ACEITES.	10.25	0.32
FACTURACION.	4.73	0.15
CUARTO ELECTRICO.	6.53	0.21
PASILLO.	9.00	0.28
GERENTE	34.19	1.07
BAÑO GERENTE.	3.51	0.11
TIENDA DE CONVENIENCIA.	217.38	6.83
TANQUE DE DIESEL.	46.40	1.46
ISLAS DE DIESEL.	128.44	4.03
Superficie de desplante 1,049.39		
SALA OFI. CORPORATIVAS	116.66	
BAÑO PLANTA ALTA.	6.05	
Planta alta: 705.79		
AREAS VERDES, Suma A1 y A2	607.86	19.09
ESTACIONAMIENTO	151.27	4.75
BANQUETAS Y RAMPA ACCESO.	147.12	4.62
CIRCULACIÓN VEHICULAR	2,076.97	52.00 %
Sub total sup. construcción: 658.65 m2		
-SUPERF. DE DESPLANTE.	1,049.39 m2	
-SUPERF. DE CONSTRUCCIÓN.	1,755.18 m2	
-SUPERF. LIBRE DE CONSTRUCCIÓN.	2,134.17 m2	

<sup>1</sup> En pesos mexicanos

<sup>2</sup> En m<sup>2</sup>

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 Toluca-Zitácuaro
Agua potable	Disponible en la zona, se construirá una cisterna con capacidad de 22.5 m3
Energía Eléctrica	Se encuentra disponible en la zona. Se realizará un contrato con la CFE para el abastecimiento del servicio.
Drenaje	Disponible en la zona, se contratará el servicio con la dependencia correspondiente
Teléfono	Se contratará el servicio con alguna operadora local

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Las actividades relacionadas con la construcción de la Estación de Servicio son las siguientes:

**NOTA: los tiempos indicados son aproximados.**

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

Para los siguientes 65 días se considera:

ACTIVIDAD	NÚMERO DE SEMANA												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<b>Obra civil</b>													
Construcción del edificio administrativo, tienda de conveniencia	■	■	■	■	■								
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 guariciones en jardineras						■	■	■	■				
Construcción de pavimentos en áreas de circulación interna						■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Obra mecánica</b>													
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										■	■	■	■
<b>Obra eléctrica</b>													
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
<b>Obra civil</b>										
Construcción de la loza tapa para los tanques de almacenamiento	■	■	■	■						
Pintura en la obra civil				■	■	■				
Pintura general para imagen institucional.						■	■	■	■	

ACTIVIDAD	NÚMERO DE SEMANA									
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Pintura en señalamientos horizontales.						■	■	■		
Marcaje vertical.						■	■	■	■	■
<b>Obra mecánica</b>										
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							■	■	■	■
<b>Obra eléctrica</b>										
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 y pastizal, por lo que las labores de nivelación y despalme se realizarán a niveles de no más de 20 cm, además de las excavaciones para tanques, cisterna y cimentaciones.

Material	Volumen	Peso
Suelo	127 m3	110 ton
Capa vegetal	7.5 m3	1 ton
	Material de la demolición	
<b>TOTAL</b>	<b>134.5 m3</b>	<b>111 ton</b>

### 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 m<sup>2</sup>, 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 m<sup>2</sup> 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>



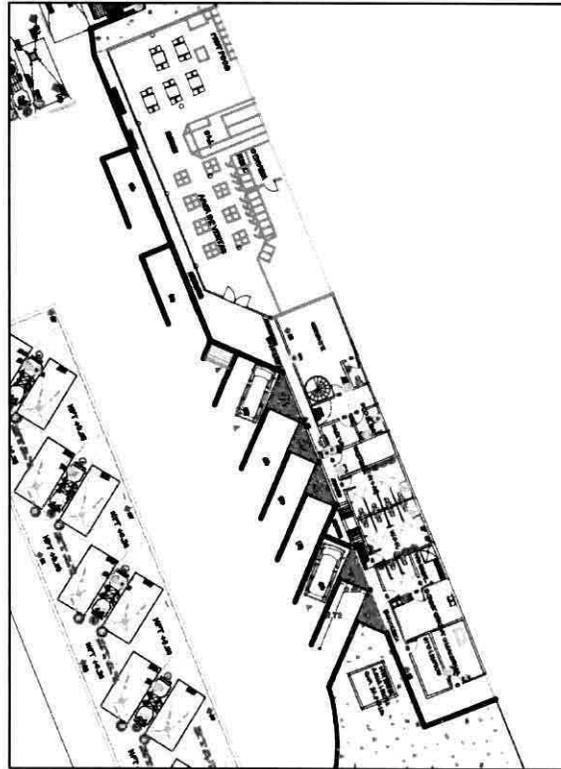
*Nota: No es necesario la construcción de caminos de acceso ya que estos existen en la zona, ni obras para abastecimiento de combustible.*

#### II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El proyecto estará constituido por la siguiente infraestructura:

##### PLANTA BAJA

Infraestructura	Observaciones
Sanitarios Públicos	Hombres 4 Wc, 3 mingitorios y 3 lavamanos Mujeres 4 Wc y 4 lavamanos
Tienda de Conveniencia	Se ubica al este del proyecto
Gerencia	Ubicada al sur de la tienda de conveniencia
Baño Empleados	Se ubican a un costado de los sanitarios públicos cuenta con: 2 Wc, 1 mingitorios, 1 lavamanos y 1 regadera
Bodega	Se ubica al sur de facturación y cuarto de maquinas
Cuarto de Limpios	Se ubica a un costado del dormitorio
Cuarto de Máquinas	Se ubica a un costado del cuarto de limpios
Cuarto Eléctrico	Ubicado frente a gerencia
Dormitorio	Se ubica dentro del sanitario de empleados
Facturación	Se ubica a un costado del cuarto eléctrico
Cisterna de Agua Pluvial	Se ubica al norte del predio con capacidad de 22.5 m3
Cisterna de Agua Limpia	Se ubica frente al cuarto de limpios en el área verde con capacidad de 22.5 m3



**PLANTA ALTA**

<b>Infraestructura</b>	<b>Observaciones</b>
Oficinas Corporativas	Se ubican sobre el edificio planta baja al este del predio y cuentan con un sanitario completo
Sala	Se ubica a un costado de las oficinas corporativas

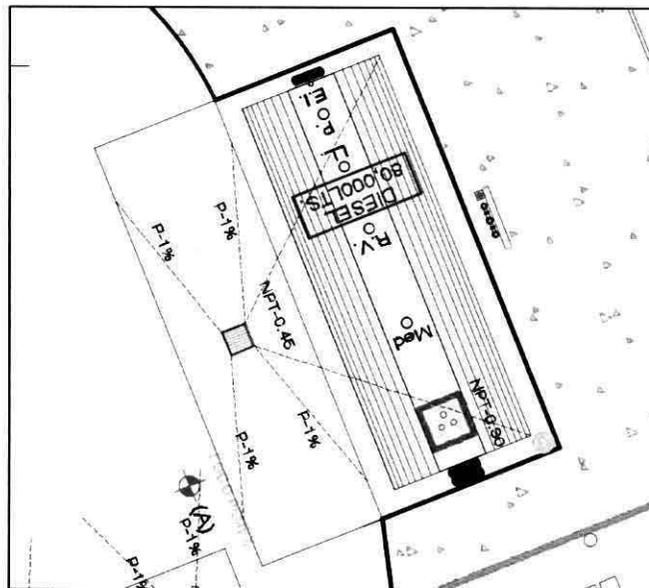


**ÁREA DE TANQUES**

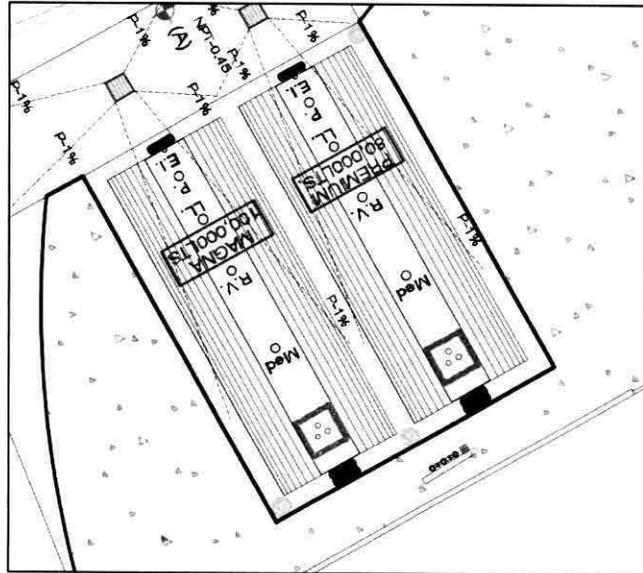
El área de tanques de almacenamiento de combustibles estará integrada por dos áreas; una al norte para Diesel y otra al sur para Gasolinas.

No. de tanque	Características del Tanque	Capacidad máxima	Combustible almacenado
Tanque 1	Tanque horizontal de doble pared	100,000 l	<b>MAGNA</b>
Tanque 2	Tanque horizontal de doble pared	80,000 l	<b>PREMIUM</b>
Tanque 3	Tanque horizontal de doble pared	80,000 l	<b>DIESEL</b>
Total almacenado		260,000 L	

**Tanques de Diesel**



## Tanques Gasolinas



### ÁREA DE DISPENSARIOS

El área de dispensarios se encuentra en dos zonas, la primera ubicada al centro del predio para gasolinas y otra al norte para diesel.

Dispensarios	Cantidad	Posiciones de Carga	No de mangueras	Observaciones
<b>DISPENSARIO 1 PRODUCTO: DIESEL</b>	2	4	8 (cuatro por dispensario)	
<b>DISPENSARIOS 2 PRODUCTOS: MAGNA/PREMIUM</b>	3	6	12 (cuatro por dispensario)	
<b>DISPENSARIOS 3 PRODUCTOS: DIESEL/MAGNA/PREMIUM</b>	2	4	12 (Seis por dispensario)	
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	



#### II.2.4.1.- CONSUMO DE AGUA

Etapa	Agua	Consumo ordinario (m <sup>3</sup> /d)		Consumo excepcional o periódico (m <sup>3</sup> /d)					
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración		
Construcción	Cruda	0	---	0	---	---	---		
	Tratada	0	---	0	---	---	---		
	Potable	20	Red municipal de agua potable	No se considera consumo excepcional	Red municipal de agua potable	No se considera consumo excepcional	No se considera consumo excepcional	se	

#### II.2.4.2.- INSUMOS UTILIZADOS

Material	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Concreto prefabricado	Camión de mezcla	2500 m <sup>3</sup>
Concreto hecho a mano	Trailer	450 m <sup>3</sup>
Adoquín hexagonal	Trailer	800 m <sup>2</sup>
Mezcla asfáltica elaborada en planta.	Pipas para asfalto	15 m <sup>3</sup>
Emulsión catiónica de rompimiento.	Camioneta	3,600 Lt
Emulsión catiónica de impregnación.	Camioneta	3,000 Lt
Block	Trailer	50 mill
Piedra braza	Camión de volteo	120 m <sup>3</sup>
Madera para construcción	Trailer	10 Ton
Acero (tubería y perfiles)	Trailer	100 Ton
Acero de refuerzo	Trailer	50 Ton
Impermeabilizante	Camioneta	500 Lt
Aluminio y cancelería	Camioneta	3000 Kg
Vidrio.	Camioneta	50 m <sup>2</sup>
Azulejo	Camioneta	80 m <sup>2</sup>
Alfombra	Camioneta	30 m <sup>2</sup>
Mármol	Camioneta	80 m <sup>2</sup>
Loseta	Camioneta	200 m <sup>2</sup>
Pintura	Camioneta	30 cub
Tubería de concreto	Camioneta	1000 m
Tubería FoFo	Camioneta	500 m
Tubería de cobre	Camioneta	250 m
Tubería de PVC	Camioneta	250 m
Cables y alambres	Camioneta	3000 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	Almoloya
	Calificada	0	7 operadores 5 Electricistas. 5 Soldadores 2 Mecánicos 3 Residentes de obra	0	Toluca

#### 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.	2
Cortadora de piso	Elaborar juntas en piso de concreto	1
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	2
Camión de volteo de 6 m <sup>3</sup>	Transporte de agregados y escombros	2
Regla vibratoria	Acabado final en piso de concreto	1
Planta de soldar eléctrica	Soldadura	1
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.

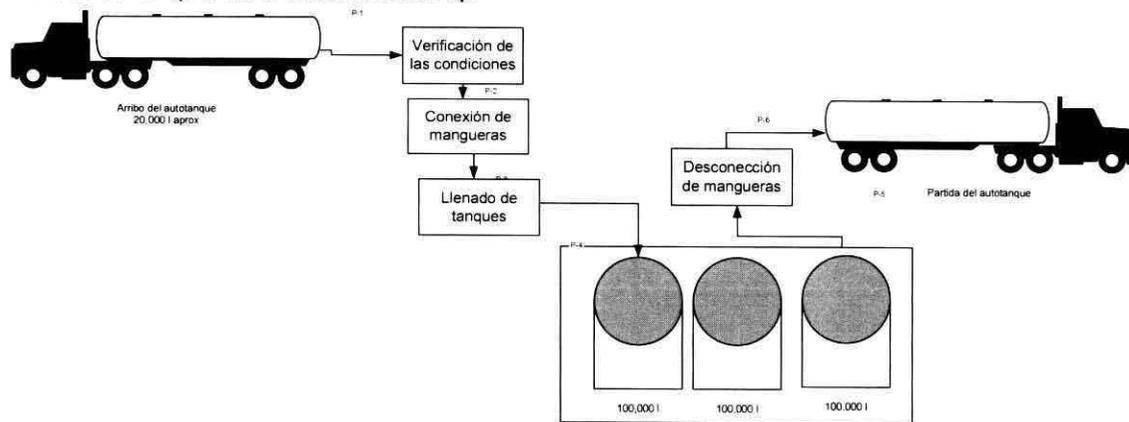
#### PARTIDA DEL AUTOTANQUE

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.

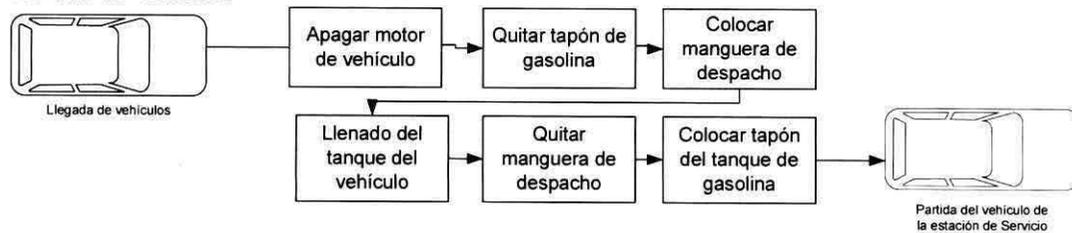
#### DESPACHO DE COMBUSTIBLES

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



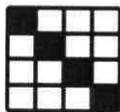
### Insumos indirectos

Por la naturaleza de las actividades (almacenamiento y venta de combustibles), no se tienen insumos directos que intervengan en la actividad principal más 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	15 KVA
<b>Insumos</b>		
Aceites y aditivos	Venta directa al público	200 l/mes
Aceites y grasas	Mantenimiento de bombas	3 l/mes
Hipoclorito de sodio	Limpieza de sanitarios	2 l/mes
Detergentes y jabones	Limpieza de sanitarios, oficinas	5 kg/mes
Ácido clorhídrico al 33% (Muriático)	Limpieza de sanitarios	2 l/mes
Pintura	Mantenimiento general de instalaciones	2 l/mes
Solvente (Thinner)	Disolvente para pintura	1 l/mes

Consumo de agua		Consumo ordinario (m <sup>3</sup> /d)		Consumo excepcional o periódico (m <sup>3</sup> /d)			
Etapa	Agua	Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
	Cruda	0	---	0	---	---	---
	Tratada	0	---	0	---	---	---
Operación	Potable	2.3	Cisterna con abastecimiento en Pipas de la red de agua potable del municipio	No se considera consumo excepcional			
	Cruda	0	---	0	---	---	---
	Tratada	0	---	0	---	---	---
Mantenimiento	Potable	0.2	Cisterna con abastecimiento en Pipas de la red de agua potable del municipio	2	Cisterna con abastecimiento en Pipas de la red de agua potable del municipio	Lavado general de pisos	1 día/mes

### Programa de mantenimiento general a instalaciones y equipos



El programa general calendarizado de supervisión y mantenimiento preventivo puede consultarse en la página siguiente

### 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	80,000
Diesel	Diesel SIN	68476-34-6	L	RM	80,000

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 pastizal de temporal 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
Vaciado de tanques	X			
Retiro de tanques, tuberías y accesorios	X			
Desmantelamiento y derribo de oficinas y obra civil general	X	X		
Derribo de barda perimetral		X	X	
Retiro de pisos			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.

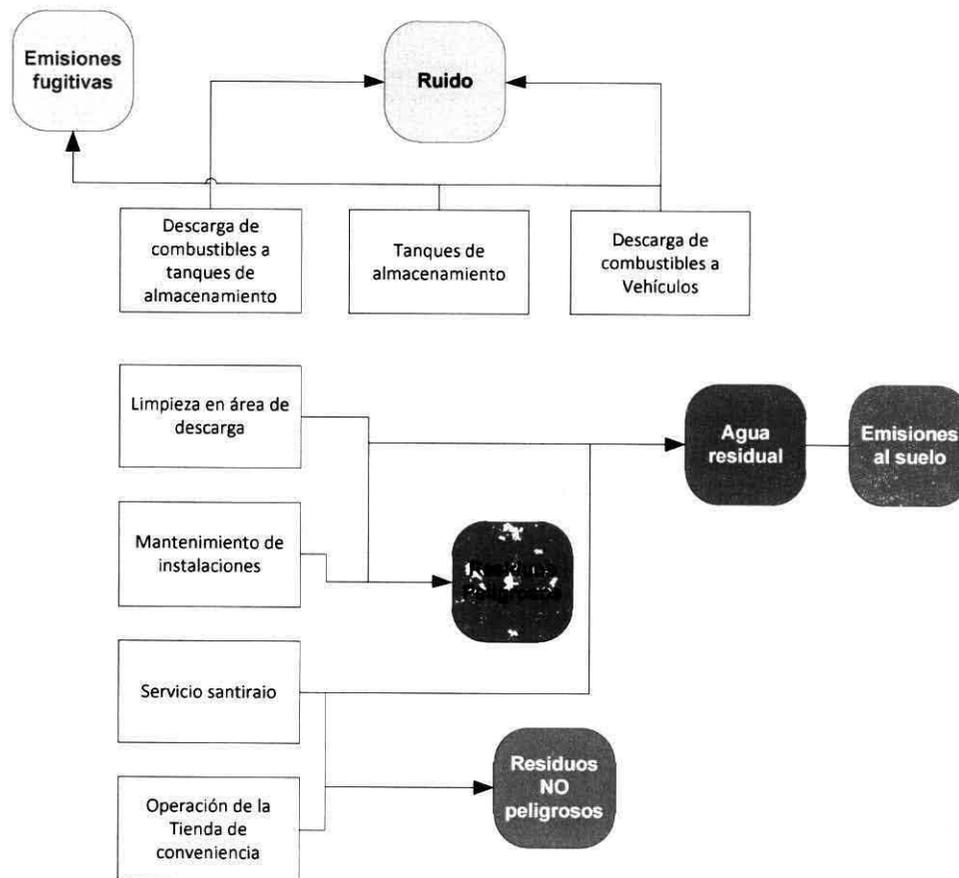
#### Programa de restitución del área:

La condición actual del predio no tiene actividad y en un pasado fue utilizada como terreno 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				
Cloro	Hipoclorito de sodio 10%	7681-52-9	L	RP	M	1 l			X			ND	ND	Limpieza de sanitarios	Residuos peligroso (Recipiente)
Ácido Muriático	Ácido Clorhídrico 33%	7647-01-027	L	RP	M	1 l	X		X			100	5	Limpieza de sanitarios	Residuos peligroso (Recipiente)
Aceites y aditivos	Aceite Lubricantes y aditivos para gasolina	NA	L	RP	O	300 l			X			ND	ND	Venta al público	Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados)
Grasas y aceites	Grasas y aceites	ND	L	RP	M	5 l			X			ND	ND	Mantenimiento de bombas	Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados)
Gasolina	Gasolina MAGNA	8006-61-9	L	RM	O	700 m <sup>3</sup>			X	X		NA	300	Venta	NA
Gasolina	Gasolina PREMIUM	8006-61-9	L	RM	O	100 m <sup>3</sup>			X	X		NA	300	Venta	NA
Diesel	Diesel SIN	6847-6-34-6	L	RM	O	200 m <sup>3</sup>			X	X		NA	100	Venta	NA
Thinner	Thinner	NA Mezcla	L	RV	M	2 l			X	X		NA Mezcla	NA Mezcla	Desengrasante y solvente	Residuos peligroso (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	<b>Gasolina</b>	X	X		X	No ocurre		X	X			X
68476-34-6	<b>Diesel</b>		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 m<sup>3</sup> 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	500 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	Red municipal de agua potable	Mezclado de cemento	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	Agua potable de toma municipal	Servicios sanitarios	2 m <sup>3</sup>	Infiltración al 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	Agua potable de toma municipal	Limpieza general de instalaciones	0.2 m <sup>3</sup>	Infiltración al suelo

Tabla. Volumen esperado de agua residual,

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

### Agua Potable.

El agua potable **se abastecerá por la red municipal**. Para su almacenamiento se dispondrá de una cisterna para agua potable de 22.5 m<sup>3</sup> y otra de agua pluvial de 22.5 m<sup>3</sup>

### Drenajes.

El manejo de los drenajes se realiza mediante líneas independientes para el drenaje aceitoso, sanitario y pluvial. Se dispondrá de una trampa de combustibles conforme a la normatividad de PEMEX. Respecto a las aguas aceitosas, este primero pasará por una trampa de grasas y aceites de acuerdo a especificaciones de PEMEX.

### Manejo de drenaje sanitario.

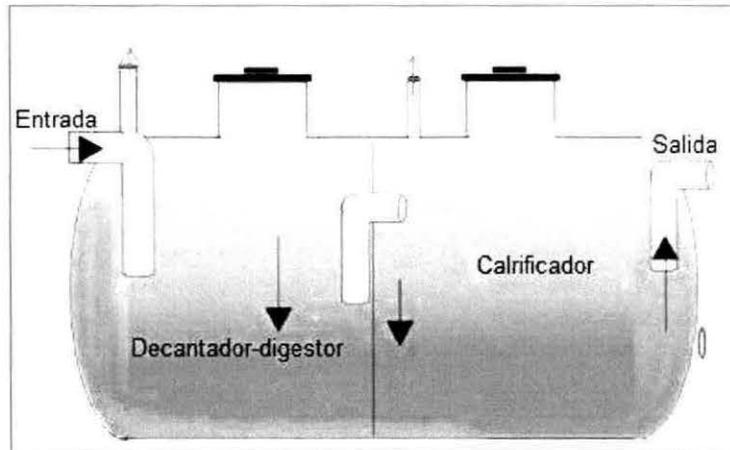
El agua residual proveniente de los sanitarios será **infiltrada al subsuelo**.

### Características de la fosa séptica y del pozo de absorción (sistema de infiltración).

#### Fosa séptica.

Fosa séptica propuesta: prefabricada de la marca DYSA o similar.

Capacidad: 30 personas por día.



La fosa séptica consistirá en un dispositivo de tratamiento prefabricado, cuya finalidad es separar las materias sólidas producto de obras sanitarias, para degradar biológicamente los desechos orgánicos. Los criterios y características para la instalación de la fosa séptica serán de acuerdo a la NOM-006-CNA-1997.

El proceso séptico consiste en la descomposición de los sólidos que llevan las aguas negras mediante procesos bacterianos. Las bacterias Anaerobias desintegran en poco tiempo la materia de desecho. Cuando estos organismos mueren pasan a ser alimento de las bacterias saprófitas, continuándose el ciclo de vida sin pérdida de materia. La eficiencia esperada de operación será de 30 a 40% para remoción de DBO<sub>5</sub> y de 50 a 60% para remoción de Sólidos Suspendidos Volátiles.

#### CON POZO DE ABSORCIÓN

El pozo de absorción consistirá en una excavación en el terreno, al cual escurrirán las aguas provenientes de la fosa séptica. 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 66.3 m<sup>3</sup>.

La eficiencia esperada de operación será de 30 a 40% para remoción de DBO<sub>5</sub> y de 50 a 60% para remoción de Sólidos Suspendidos Volátiles. Los parámetros a cumplir son los establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 ya que se infiltrará a suelo.

La mayor cantidad de agua se generará en la etapa de operación, aproximadamente 2.2 m<sup>3</sup>/día, la cual se espera que tenga las siguientes características:

Parámetro	Antes del tratamiento	Después del tratamiento
DBO <sub>5</sub> (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 m<sup>3</sup> 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 <sup>2</sup> )	Agua captada pluvial anualmente (m <sup>3</sup> )
1917	3200	6134.4

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´)
1000000	2.9	2.9

**La estación de servicio emitirá aproximadamente 2.9 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	
Heigh 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
Heigh of house or observer (meter)	5
Machine operates(hrs)	8 in a total period of (hrs) 8
<b>Calculated Noise Level (LAeq in dB(A)) Here</b> <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	Existen en la región	
Plantas de tratamiento	No existen en la zona	
Instalaciones de transferencia y separación de residuos	No existen cercanos en la zona	
Recolección de residuos No peligrosos	Se tiene servicio de recolección de basura por el municipio	
Recolección de residuos peligrosos	Existen empresas en el área de Toluca que pueden dar servicio a Almoloya	

Residuos Peligrosos:

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

No. DE AUTORIZACIÓN	EMPRESA	DOMICILIO
15-I-129-10	Translíquidos Serra SA de CV	Juan Fernández Albarranza 8 LT. 9 Casa 4, Col. Héroes de Toluca 1ª Sección C.P. 50200
15-I-104-08	Juan Gabriel Méndez Mireles	CaleE Independencia Mza. 1 Lt. 2 C. 465, Conjunto Geovillas, Toluca.
15-I-109-08	Luis Martín Cervantes González	16 De Sep. No. 23 Col San Sebastián, Metepec

### 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	96	Ag-3-96	Aprovechamiento	Aprovechamiento	Agrícola	109-131, 170-173, 187, 189, 190, 196	84640.04

#### 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
14.14	120	Depresión de Toluca	14	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación	Media	Desarrollo Social - Industria	Forestal	Agricultura - Ganadería - Minería	Preservación de Flora y Fauna	2,747,174	Mazahua - Otomí	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

#### OE POLIGONAL ENVOLVENTE

ORDENAMIENTO	TIPO	UGA	UGA/USOS/ETC	POLITICA	POLITICA (MAPA)	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS	SUPERFICIE DEL ORDENAMIENTO (HA)
Municipal de Almoloya de Juárez	Local			Sin datos	N/A y/o Sin Dato			47639.84

El ordenamiento ecológico, si bien está enfocado al desarrollo agrícola, la actividad que se pretende es parte de la infraestructura que se requiere en la zona, ya que si bien la Estación de Servicio más cercana se encuentra a unos 5 km, ésta es sobre una desviación.



### 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-Condiciónes 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-3-96, de acuerdo a lo indicado en el Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

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



**PL-03** - Plano del 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 a los automovilistas públicos o privados que circulen por la Carretera Toluca-Zitácuaro, así como para los habitantes de la zona.

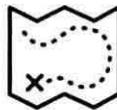
La zona se delimito en particular de acuerdo a las características del lugar; donde se tomaron indicadores como lo son: viviendas, otras estaciones de servicio, calles y la carretera Toluca-Zitácuaro en ambos sentidos. Cabe destacar que la vialidad donde se establecerá la estación de servicio es de alta afluencia vehicular ya que tiene como destino en ambos sentidos diferentes poblaciones, así como municipios.

La zona es básicamente de corte rural con caserío disperso y terrenos agrícolas, paso de personas hacia diferentes destinos del Estado de México así como Michoacán lo que hace que el tránsito por el lugar sea intenso, además que las estaciones más cercanas están una al sur-este a aproximadamente a 4 Km y la otra al oeste a 7 Km, generando distancias considerables para los habitantes de la zona para trasladarse a cubrir el servicio de combustible lo que les genera pérdida en tiempos de traslado así como un gasto extra.

La función principal de la estación será de prestar sus servicios a todos los habitantes de la zona, y en caso particular a los automovilistas públicos o privados que pasen por el lugar.

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

Delimitación	Área m <sup>2</sup>	Observaciones
Sistema Ambiental (SA)	856,316,749.49	
Área de Influencia (AI)	4,575,183.06	Abarca un 0.53% del Sistema Ambiental
Área del Proyecto (AP)	3,183.56	Abarca un 0.06% del Área de Influencia



Plano del Área de Influencia

## IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS

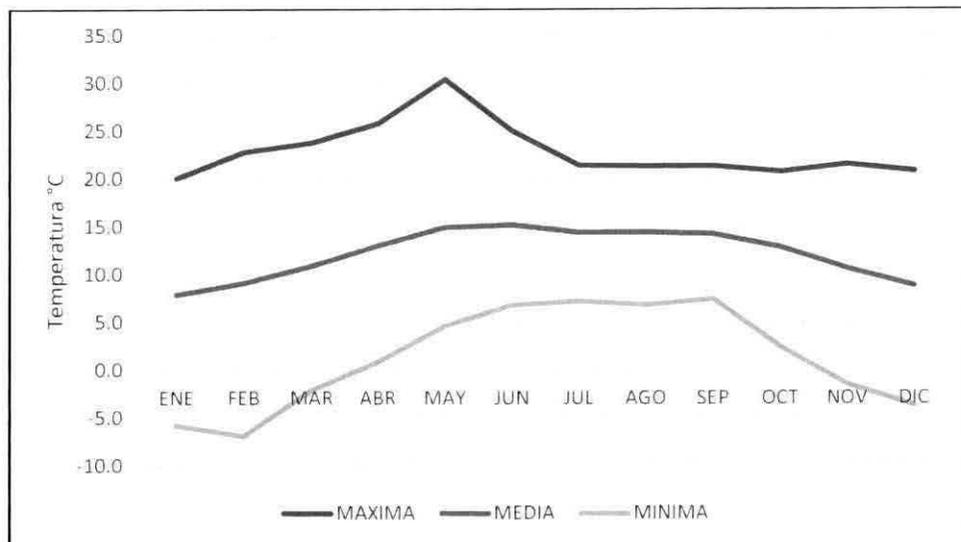
#### IV.2.1.1.- CLIMA

Conforme al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Almoloya de Juárez el clima que predomina corresponde al templado subhúmedo con lluvias en verano C(w2)(w)b(i´). Las temperaturas promedio registradas durante el periodo de 1976 al 2000 fueron de 10.04 °C en invierno y una máxima de 15.32 °C alcanzada en verano. Los datos del clima según la estación meteorológica No. 15051 ubicada en el Municipio de Villa Victoria aproximadamente 1.2 km del lado noroeste del proyecto. El histórico de los datos es de periodo 1971-2000 son:

TEMPERATURA												
°C	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MAXIMA	20.1	22.8	23.8	25.8	30.4	25.0	21.4	21.3	21.3	20.7	21.5	20.8
MEDIA	7.9	9.1	10.9	13.0	14.9	15.2	14.4	14.4	14.2	12.8	10.6	8.8
MINIMA	-5.8	-6.9	-2.1	0.9	4.6	6.8	7.2	6.8	7.4	2.4	-1.5	-3.7

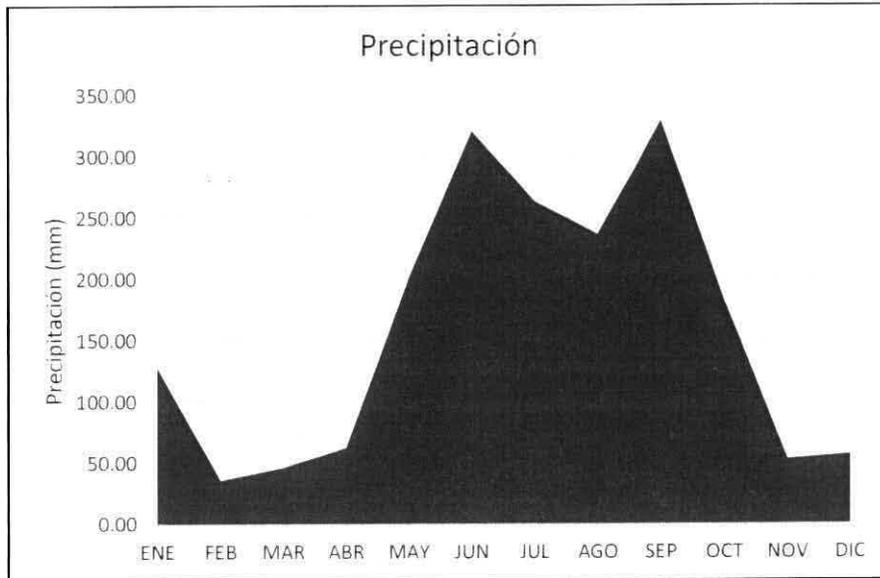
El tipo de clima del municipio según la CONABIO es C(w2)(70).

Temperaturas promedio mensuales y extremas.



La precipitación promedio anual conforme al Plan Municipal de Almoloya de Juárez durante el periodo 1976 al 2000 tiene como mínima 11.72 mm en el mes de diciembre y la máxima de 174.66 mm en el mes de julio; mientras que la Precipitación máxima mensual según la estación meteorológica No. 15051 ubicada en el Municipio de Villa Victoria los datos de la máxima mensual siguientes:

PRECIPITACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
MAXIMA	128.20	35.90	46.60	62.50	201.60	320.60	263.60	236.80	329.10	182.10	53.00	57.00	1917

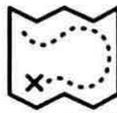


#### IV.2.1.2.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

##### CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Almoloya de Juárez, la estructura geológica del municipio está compuesta por Brecha Volcánica, Basalto, Rocas Ígneas Ácidas Extrusivas, Arenisca con Toba y Aluvión.

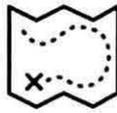
La geología de la zona de influencia corresponde a rocas de tipo Ígnea Extrusiva, tipo Volcanoclástico de la era del Cenozoico sistema Neógeno (Según INEGI).



*Plano de Geología*

##### CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS Y RELIEVE

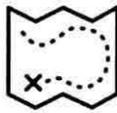
En la zona de influencia del proyecto y conforme a modelo de elevación digital podemos observar que, dentro del área de influencia, los rangos de elevación que se encuentran en el área son de los 2,490 a los 2,625 msnm.



*Plano Topográfico*

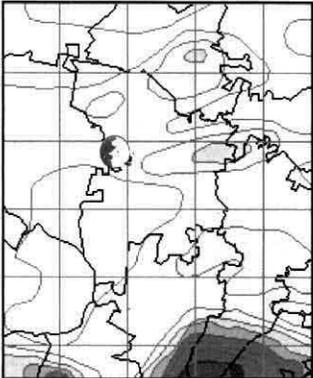
##### FALLAS Y FRACTURAMIENTOS

La fractura más cercana se encuentra a unos 6 Km al norte del predio, sin que se observe una afectación directa



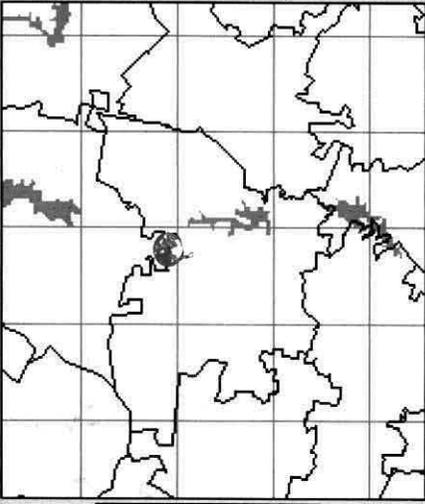
*Plano de Fallas y Fracturamientos*

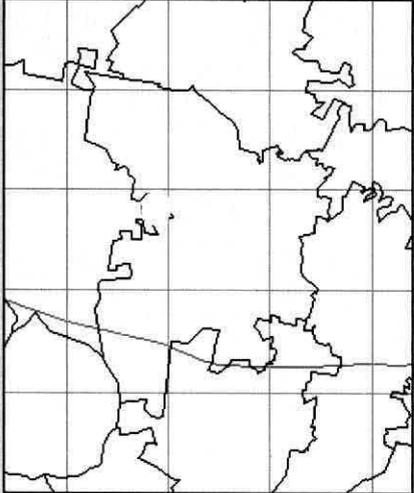
SUCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

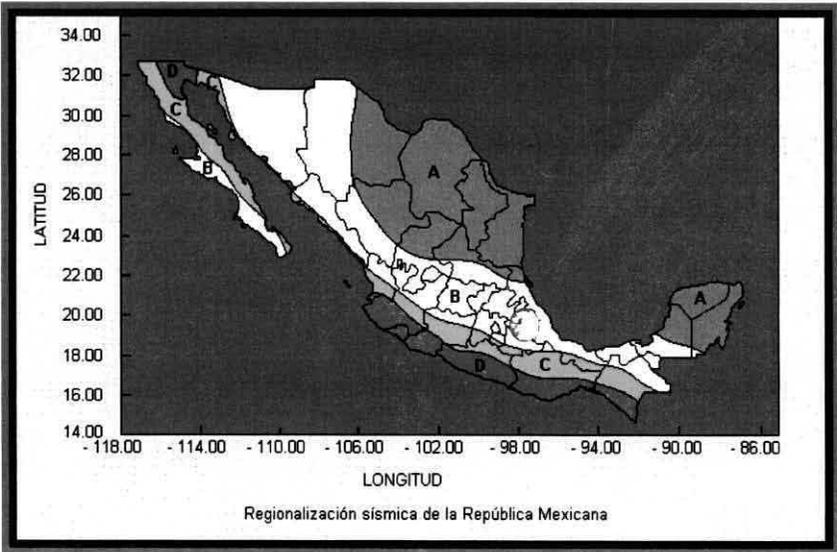
Tipo de Riesgos	¿Es susceptible? (Si/No)
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <b>Riesgos Hidrometeorológicos</b> </div>	
<p>Inundaciones</p>	<p>Dentro del área de influencia y conforme al Plano D5 del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Almoloya de Juárez parte de esta se encuentra dentro de una zona de inundación.</p> 
<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 2 a 4 anuales</p>  <div style="text-align: center;"> <p>NUMERO DE DIAS CON GRANIZADAS (PROMEDIO ANUAL)</p>  </div>
<p>Tormentas de granizo</p>	<p>Los datos son iguales a las Heladas, se dan en promedio de 2 a 4 anuales</p>



## Riesgos Geológicos

<b>Suelos inestables</b>	No
<b>Deslizamientos de tierra</b>	<p>Conforme al Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, dentro del área de influencia presenta un grado de susceptibilidad bajo o nulo</p>  <p>GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD A LA INESTABILIDAD DEL TERRENO</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> MUY BAJO O NULO</li><li><input type="checkbox"/> BAJO</li><li><input type="checkbox"/> MEDIO</li><li><input type="checkbox"/> ALTO</li><li><input type="checkbox"/> MUY ALTO</li></ul>
<b>Hundimientos</b>	No
<b>Sismos</b>	<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>

	 <p style="text-align: center;"><b>RELACION APROXIMADA ENTRE INTENSIDAD Y DAÑOS DE UN SISMO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ESCALA DE INTENSIDAD MERCALLI MODIFICADA</th> <th>DAÑOS Y ESCALA Richter</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> I. PERCIBIDO SOLO POR INSTRUMENTOS SENSIBLES</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> II. PERCIBIDO POR POCAS PERSONAS EN ESCANERA ESPECIAMENTE EN PUNTO ALTO. DAÑOS CERRADOS, DIFÍCILMENTE PERCIBIBLES</td> <td>III-IV</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> III. PERCIBIDO POR MUCHAS PERSONAS EN ESCANERA ESPECIAMENTE EN PUNTO ALTO. DAÑOS CERRADOS, DIFÍCILMENTE PERCIBIBLES</td> <td>IV-V</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> IV. PERCIBIDO EN INTERIORES POR MUCHOS EN EL EXTERIOR POR POCOS. DAÑOS ESPECTACULARES. SEÑALES ESTERNALES. FERTILIZACIÓN DEL SUELO POR LA CAIDA DE LA LLOVIZNA Y LA NEBLANA. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.</td> <td>V-VI</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> V. PERCIBIDO POR TODOS. MUCHOS SALEN DE SUS CASAS POR LA FUERZA DEL SISMO. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.</td> <td>VII-VIII</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> VI. TODAS LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.</td> <td>VIII-IX</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> VII. LOS DAÑOS EN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.</td> <td>IX-X</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> VIII. LA MAYORIA DE LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.</td> <td>XI-XII</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> IX. LAS ESTRUCTURAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.</td> <td>XIII-XIV</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> X. DAÑOS EN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.</td> <td>XV-XVI</td> </tr> </tbody> </table>	ESCALA DE INTENSIDAD MERCALLI MODIFICADA	DAÑOS Y ESCALA Richter	<input type="checkbox"/> I. PERCIBIDO SOLO POR INSTRUMENTOS SENSIBLES		<input type="checkbox"/> II. PERCIBIDO POR POCAS PERSONAS EN ESCANERA ESPECIAMENTE EN PUNTO ALTO. DAÑOS CERRADOS, DIFÍCILMENTE PERCIBIBLES	III-IV	<input type="checkbox"/> III. PERCIBIDO POR MUCHAS PERSONAS EN ESCANERA ESPECIAMENTE EN PUNTO ALTO. DAÑOS CERRADOS, DIFÍCILMENTE PERCIBIBLES	IV-V	<input type="checkbox"/> IV. PERCIBIDO EN INTERIORES POR MUCHOS EN EL EXTERIOR POR POCOS. DAÑOS ESPECTACULARES. SEÑALES ESTERNALES. FERTILIZACIÓN DEL SUELO POR LA CAIDA DE LA LLOVIZNA Y LA NEBLANA. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	V-VI	<input type="checkbox"/> V. PERCIBIDO POR TODOS. MUCHOS SALEN DE SUS CASAS POR LA FUERZA DEL SISMO. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	VII-VIII	<input type="checkbox"/> VI. TODAS LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	VIII-IX	<input type="checkbox"/> VII. LOS DAÑOS EN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	IX-X	<input type="checkbox"/> VIII. LA MAYORIA DE LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	XI-XII	<input type="checkbox"/> IX. LAS ESTRUCTURAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	XIII-XIV	<input type="checkbox"/> X. DAÑOS EN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	XV-XVI
ESCALA DE INTENSIDAD MERCALLI MODIFICADA	DAÑOS Y ESCALA Richter																						
<input type="checkbox"/> I. PERCIBIDO SOLO POR INSTRUMENTOS SENSIBLES																							
<input type="checkbox"/> II. PERCIBIDO POR POCAS PERSONAS EN ESCANERA ESPECIAMENTE EN PUNTO ALTO. DAÑOS CERRADOS, DIFÍCILMENTE PERCIBIBLES	III-IV																						
<input type="checkbox"/> III. PERCIBIDO POR MUCHAS PERSONAS EN ESCANERA ESPECIAMENTE EN PUNTO ALTO. DAÑOS CERRADOS, DIFÍCILMENTE PERCIBIBLES	IV-V																						
<input type="checkbox"/> IV. PERCIBIDO EN INTERIORES POR MUCHOS EN EL EXTERIOR POR POCOS. DAÑOS ESPECTACULARES. SEÑALES ESTERNALES. FERTILIZACIÓN DEL SUELO POR LA CAIDA DE LA LLOVIZNA Y LA NEBLANA. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	V-VI																						
<input type="checkbox"/> V. PERCIBIDO POR TODOS. MUCHOS SALEN DE SUS CASAS POR LA FUERZA DEL SISMO. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	VII-VIII																						
<input type="checkbox"/> VI. TODAS LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	VIII-IX																						
<input type="checkbox"/> VII. LOS DAÑOS EN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	IX-X																						
<input type="checkbox"/> VIII. LA MAYORIA DE LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	XI-XII																						
<input type="checkbox"/> IX. LAS ESTRUCTURAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	XIII-XIV																						
<input type="checkbox"/> X. DAÑOS EN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL. SE VEEN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCION EN GENERAL.	XV-XVI																						
<p><b>Fallas o Fracturas</b></p> <p><b>Posible Actividad Volcánica</b></p>	<p>No</p> <p>Aunque se encuentra en la zona del Eje Neovolcánico, no existe historial de actividad volcánica en la zona.</p>																						



---

#### IV.2.1.3.- SUELOS Y EDAFOLOGÍA

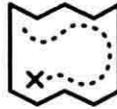
Según el Plan Municipal de Almoloya de Juárez en territorio municipal presenta cuatro unidades edafológicas (Vertisol, Feozem, Andosol y Planosol); mientras que, para el INEGI, dentro del área de influencia del proyecto se encuentra un tipo de suelo:

Tipo de suelo	Textura	Fase física
Vp – Vertisol Pelico	Fina	ND

---

#### GRADO DE EROSIÓN DEL SUELO.

No se observó erosión a lo largo del trayecto

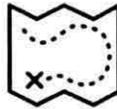


*Plano de Suelos-Edafología*

---

#### IV.2.1.4.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Dentro del área de influencia del proyecto se localizan corrientes de tipo intermitente; así como los coeficientes de escurrimiento se encuentran de 0 a 05%, así como existe un cuerpo de agua.



*Plano de Hidrología Superficial*

---

#### IV.2.1.5.- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La zona donde se ubica el proyecto es en la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago en la cuenca Río Lerma-Toluca, subcuenca Río Gavia; se tiene que destacar que el área de influencia del proyecto está sobre materiales de tipo no consolidado con posibilidades altas.

##### Profundidad y dirección

Dentro del polígono del área de influencia, no se tienen datos específicos de aguas subterráneas, sin embargo, los datos más cercanos se encuentran al sur-este a 3.2 Km con dirección sur-norte



*Plano de Hidrología Subterránea (Dirección del flujo)*

---

#### IV.2.2.- ASPECTOS BIÓTICOS

---

##### IV.2.2.1.- VEGETACIÓN TERRESTRE

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

La vegetación presente en el área de influencia de acuerdo al INEGI, pertenece al tipo:

Tipo de Vegetación	Tipo	Erosión
TA – AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL	Agrícola	Sin erosión apreciable
RA – AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL	Agrícola	Sin erosión apreciable



*Plano de Vegetación en el Área de Influencia*

Dentro del predio no se observan árboles, únicamente pastizal secundario de temporal

#### 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 escasa, esto debido a las características físicas de la zona y al gran número de terrenos agrícolas y el proceso de urbanización. Los lugares donde podemos encontrar algo de fauna es en áreas donde todavía existe vegetación como árboles y terrenos agrícolas.

IDENTIFICACIÓN DE FAUNA			
NOMBRE COMUN	GÉNERO	OBSERVACIONES	NOM-059-SEMARNAT-2010
<b>Mamíferos</b>			
Ratones	<i>Sigmodon, Peromyscus, Reithrodontomys</i>	Observados en áreas de cultivo y cerca de viviendas	NA
Conejos	<i>Oryctolagus Cuniculus</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
<b>Aves</b>			
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
Cuervo	<i>Corvus Corax</i>	Observado en las inmediaciones	NA
Paloma	<i>Zenaida</i>	Observado en las inmediaciones	NA
<b>Reptiles</b>			
Culebra	<i>Tamnophis</i>	Observada cercanas a cuerpos de agua y zonas de cultivo cercanas	NA
Lagartija	<i>Eumeces</i>	Observadas en las inmediaciones	NA

#### IV.2.3.- PAISAJE

El paisaje de la zona comprende áreas rurales en su mayoría, y el fondo escénico es amplio debido a la escasa pendiente de la zona y se tiene gran visibilidad hacia las elevaciones circundantes.

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

##### **Calidad Paisajística.**

Características intrínsecas en el punto del proyecto.

- **Norte:** Ejidos con casas aisladas
- **Sur:** Ejidos con casas aisladas
- **Este:** Ejidos con casas aisladas
- **Oeste:** Carretera y zonas agrícolas con casas y construcciones aisladas
- **Calidad visual del entorno inmediato.**
- En el entorno inmediato se observan zonas agrícolas con casas tipo rural.
- **Calidad del fondo escénico.**
- Topografía: El fondo escénico es amplio y con poca pendiente lo que permite observar el paisaje de fondo que está conformado por cerros.
- **Vegetación:** La vegetación está conformada por la agricultura y en otros predios existe pastizal sin uso aparente y ya degradado, si que se tenga gran diversidad de especies de flora.
- **Naturalidad:** El paisaje en el fondo se observa alterado por la actividad agrícola.
- **Singularidad:** Toda la zona en la cuenca visual está compuesta del mismo tipo de paisaje.
- **Fragilidad.** Media-Baja fragilidad ya que el paisaje es alterado por la actividad agrícola.

##### **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.

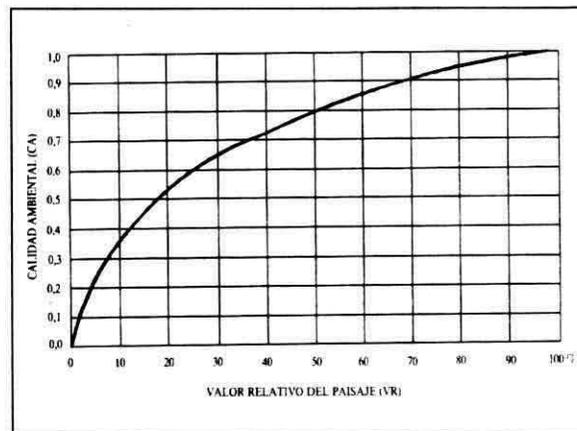
d = Ratio, función de la distancia media en Km, a las poblaciones próximas.

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.° 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,  $V_a$ , acorde con el modelo descrito, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100.



Punto de observación	Paisaje [ $V_a$ ] (Subjetivo)	Ratio Tamaño de población [P]	Ratio Distancia a población [d]	Accesibilidad [Ac]	Cuenca Visual [S]	Valor Relativo [Vr] (Subjetiva)
Norte	4	1	2	3	2	14.81
Sur	4	1	2	3	2	11.84
Oeste	2	1	2	2	2	11.84
Este	3	1	2	3	2	10.36

El promedio es de 12.21% significa que de acuerdo al valor relativo del paisaje, la calidad ambiental de este elemento es de 0.42 en escala de 0 a 1

---

#### IV.2.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

---

##### IV.2.4.1.- GRUPOS ÉTNICOS

Dentro del área de influencia de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, existen 3 personas de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 0.35 por ciento del total municipal, donde los hombres son quien tienen una mayor representatividad con 2 personas.

	Estado	Municipio	Area de Influcia	% Area de Influcia en comparación al Municipio
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	379075	840	3	0.35
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	182350	392	2	0.51
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	196725	448	1	0.22



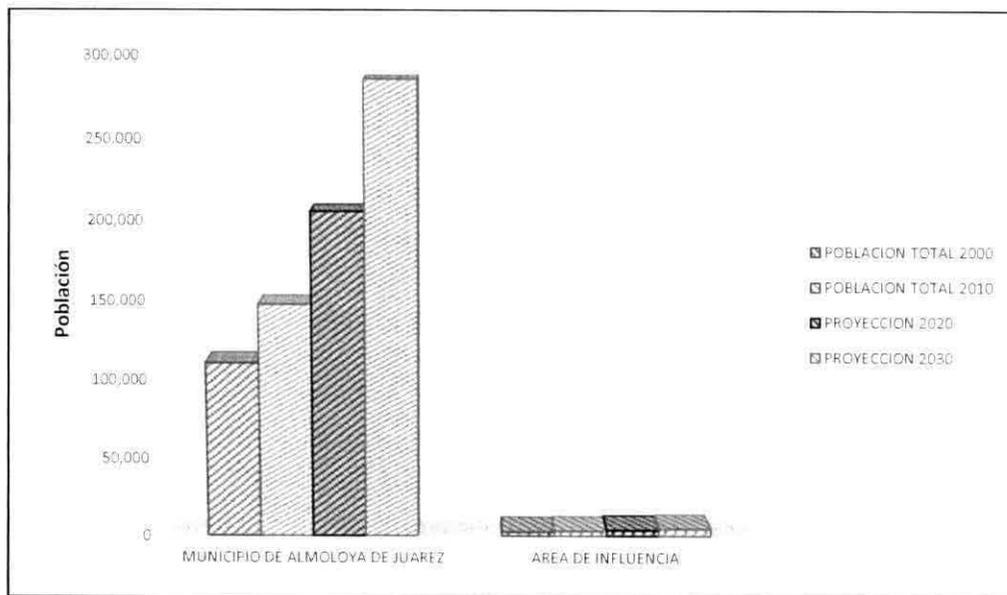
*Plano de Grupos Étnicos*

---

##### IV.2.4.2. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

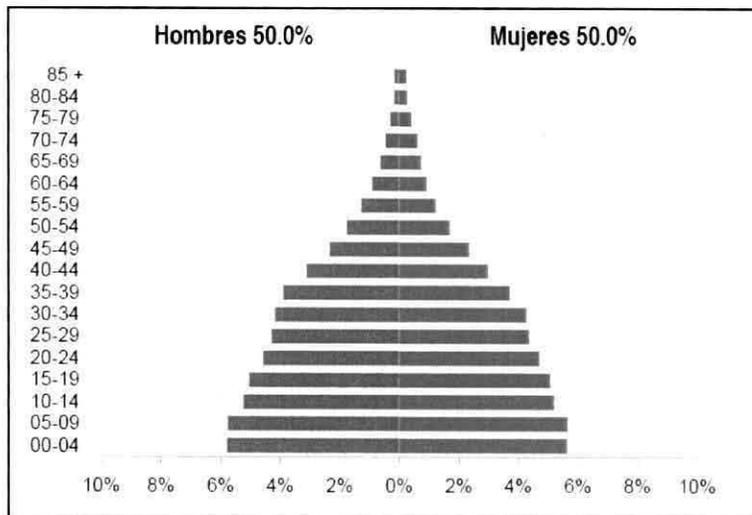
Al calcular la Tasa de Crecimiento del Estado de México entre el año 2000 y 2010 bajo la modalidad geométrica, encontramos que la misma fue de 1.58 por ciento. De forma concluyente podemos indicar la tasa de crecimiento poblacional de 1.58, nos sugiere que en el Estado de México entre los años 2000 al 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 Almoloya de Juárez esta presenta una tasa de crecimiento de 3.35 por ciento. Por otro lado, en el polígono del área de influencia del proyecto presenta una tasa de 1.73 por ciento, que de mantenerse generará que en esta zona existan para el año 2030 aproximadamente 4,353 habitantes.

	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	20,764,312
MUNICIPIO DE ALMOLOYA DE JUAREZ	110,591	147,653	3.35	205,280	285,399
AREA DE INFLUENCIA	2,633	3,089	1.73	3,667	4,353

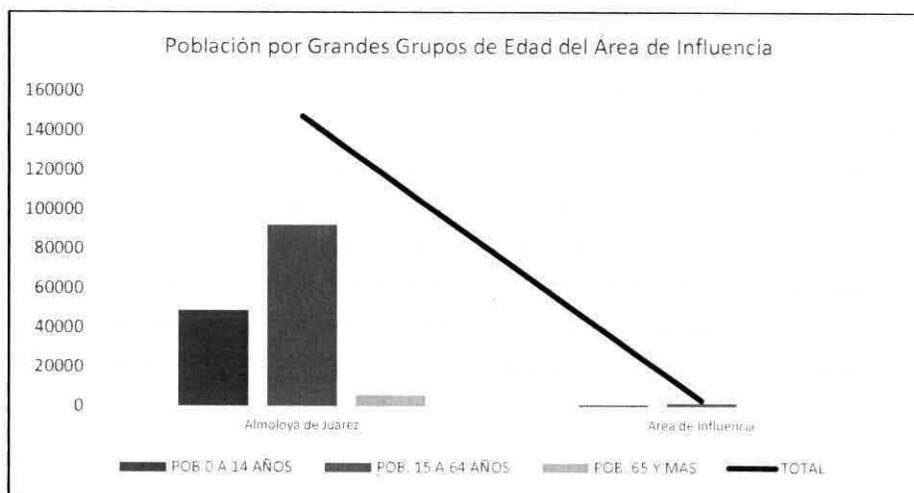


#### IV.4.2.3.- ESTRUCTURA DE EDADES

El municipio de Almoloya de Juárez se compone en mismo porcentaje de hombres y mujeres, ya que existen 100 hombres por cada 100 mujeres, la mitad de la población tiene 23 años o menos según el Censo de Población y Vivienda 2010 lo que representa una población joven.



Cabe destacar que dentro del área de influencia del proyecto viven 3,089 habitantes, de los cuales el 51.95 por ciento pertenece a mujeres.

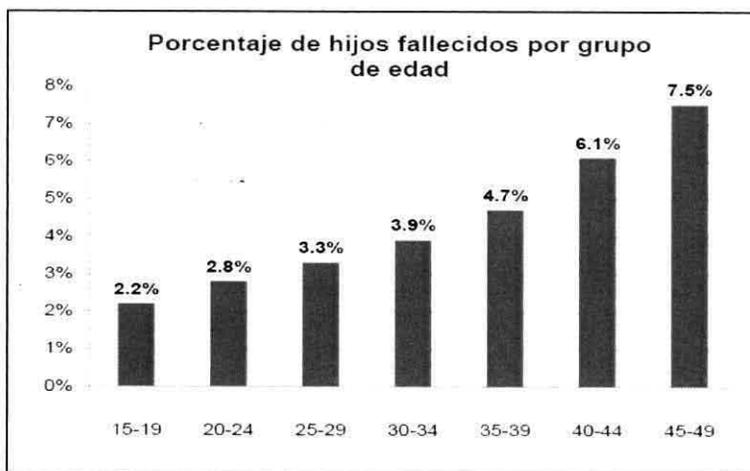


#### IV.4.2.4.- NATALIDAD Y MORTALIDAD

El municipio de Almoloya de Juárez 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 4.1 para las mujeres entre 45 y 49 años.



En cuanto a mortalidad de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, registra 2 fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos para las mujeres entre 15 y 19 años, mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 8.



Dentro del área de influencia encontramos que la concentración de población femenina de 15 a 49 años corresponde a 832 mujeres, donde el promedio de hijos nacidos vivos es 2.5.



Plano de Natalidad y Mortalidad

#### IV.4.2.5.- MIGRACIÓN

La migración dentro del área de influencia es correspondiente a un 0.05 por ciento en referencia a las personas que son nacidas en el municipio; y del 2.36 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 2 han llegado.

	POBLACION NACIDA EN LA ENTIDAD	POBLACION NACIDA EN OTRA ENTIDAD
MUNICIPIO DE ALMOLOYA DE JUAREZ	138,006	8,646
AREA DE INFLUENCIA	3,000	71

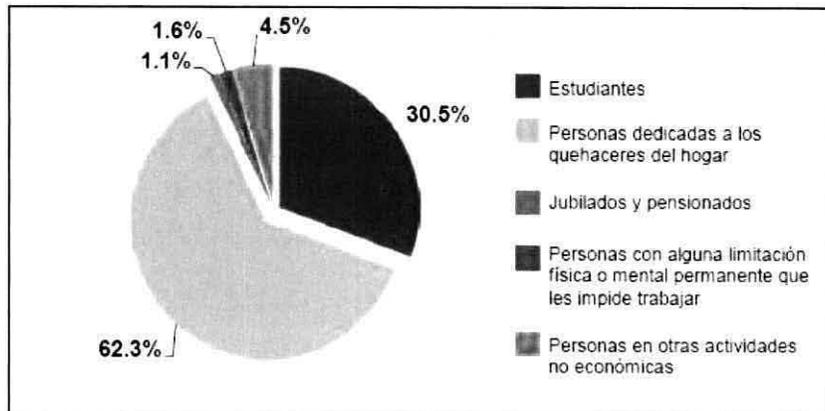


Plano de Migración

#### IV.4.2.6.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

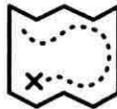
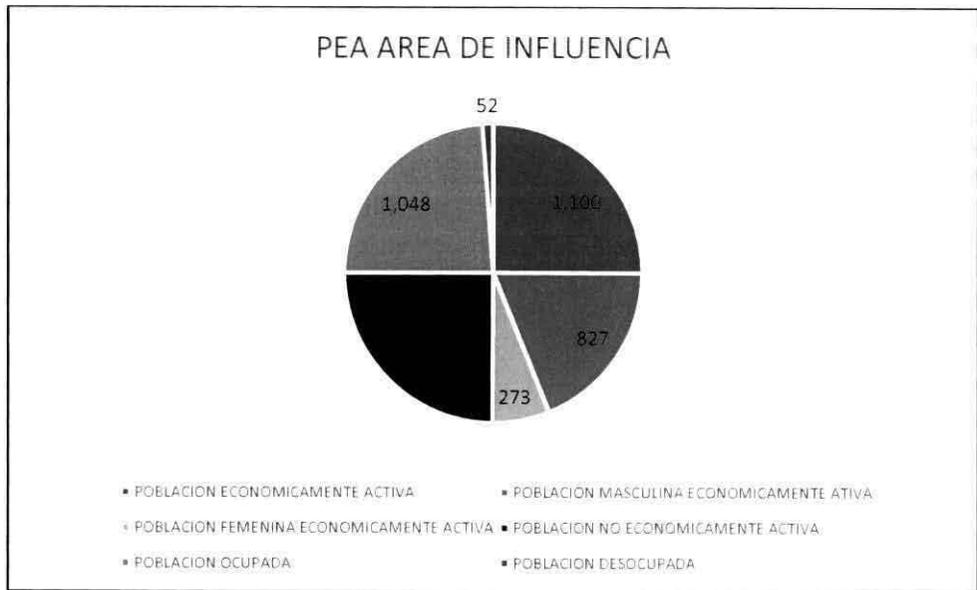
En cuanto a las características económicas del municipio de Almoloya de Juárez; la Población de 12 años y más que se encuentra en edad económicamente activa representa el 48.1 por ciento; donde en mayor porcentaje los hombres son los más activos con un 72.6 por ciento, mientras que la población de 12 años y más no económicamente activos se dedican a quehaceres del hogar según el Censo de Población y Vivienda 2010.

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	48.1%	72.6%	23.9%
Ocupada:	94.4%	93.4%	97.5%
No ocupada:	5.6%	6.6%	2.5%
De cada 100 personas de 12 años y más. 48 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 94 tienen alguna ocupación.			
No económicamente activa:	48.7%	21.6%	75.4%
De cada 100 personas de 12 años y más. 49 no participan en las actividades económicas.			
Condición de actividad no especificada:	3.2%	5.8%	0.7%



Por otra parte, el área de influencia del proyecto aporta el 2.13 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 representa 1,092 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 ALMOLOYA DE JUAREZ	51,587	38,692	12,895	52,212	48,703	2,884
AREA DE INFLUENCIA	1,100	827	273	1,092	1,048	52



*Plano Población Económicamente Activa*

#### IV.4.2.7.- GRADO DE MARGINACIÓN

El Grado de Marginación en el área de influencia del proyecto es ALTO, esto de acuerdo a datos de la CONAPO.

	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
AREA DE INFLUENCIA	3,089	-0.3336	Alto	12.0036	59,273	1,874



*Plano de Marginación*

#### IV.4.2.8.- FACTORES SOCIO CULTURALES

El área donde se ubica el proyecto se encuentra en una rural en su mayoría y con un lento crecimiento en la localidad más cercana, donde la población total es equivalente a 3,089 habitantes, lo equivalente al 2.09 por ciento del total municipal. Esta población se concentra en la localidad de Cieneguillas de Guadalupe, ubicada al sur del proyecto a unos 800 m.

Como se mencionó con anterioridad y de acuerdo a información de los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010, esta zona ha tenido un crecimiento lento, ya que su tasa para este periodo es de 1.73 por ciento, prácticamente la mitad de la tasa del municipio (3.35 por ciento). Quizá uno de los factores sea el hecho de que se encuentra inmersa en una zona rural donde es difícil conseguir fuentes de empleo y la población tiene que salir a buscar a otros lugares empleo y se queda en estos sitios a hacer su vida.

La zona de influencia en general ha tenido un crecimiento lento en la última década, donde en su mayoría la población que actualmente radica en él es joven (23años), los cuales por las características de su edad buscan cambios en su forma de vida buscando trabajo en otras zonas, así como educación; cabe destacar que las fuentes de empleo que se ofertan en el lugar básicamente tienen que ver con el comercio al por menor, así como en la agricultura, esta última siendo la más representativa.

Un hecho importante que debemos de destacar es que; aunque la zona es prácticamente rural solo existen tres personas mayores de 3 años que hablan alguna lengua indígena, con lo que podemos deducir que en la zona se han perdido tradiciones como esta, aunado a que la mayor parte de la población es joven.

En la zona de influencia existe una vialidad muy importante que tienen la finalidad de conectar tanto al área de influencia como al municipio con diversas localidades, otros municipios, así como otros estados, lo que genera gran tránsito vehicular y con esto comercio al por menor en los linderos de esta vialidad, tal es el caso de la localidad de Cieneguillas de Guadalupe, la cual es concentradora de este tipo de comercio, con el cual no solo surte a su población de estos insumos, sino también a los automovilistas que viajan por la carretera Toluca-Zitácuaro convirtiendo a esta vialidad en un eje de desarrollo.

El proyecto se establece al margen de la carretera Toluca-Zitácuaro, la cual debido a su característica de conexión con la zona tendrá una función importante para cubrir el servicio que prestara. Cabe destacar que la estación de servicio no tiene una afectación sociocultural ya que no producirá cambios significativos en el entorno ya que se encuentra en un sitio delimitado muy bien a sus márgenes; donde surtirá del servicio; además será generador de 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 y logrará una competencia contra sus similares en cuestión de servicio.



*Plano de 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
<b>Suelo</b>		
Erosiones	<i>Bajo</i>	No se observa erosión dentro del predio o alrededores, aunque es susceptible
Contornos del suelo.	<i>Bajo</i>	Las pendientes en el área son casi nulas.
Aspectos físicos endémicos	<i>Bajo</i>	No se tienen aspectos físicos propios de la zona debido a que es un área agrícola
<b>Aire /climatología</b>		
Contaminación actual	<i>Bajo</i>	El aire en el área se puede considerar de buena calidad ya que no existen aportaciones de contaminante en el área.
<b>Agua</b>		
Descargas al suelo	<i>Alta</i>	Al tener limitado drenaje municipal, muchas descargas de las casas rurales se realizan al subsuelo.
Cuerpos de agua superficiales, calidad de agua.	<i>Media-Baja</i>	La descarga de agua residual llega a un afluente del Río Lerma, el cual tiene alta contaminación.
Calidad del acuífero	<i>Media-Alta</i>	La calidad del acuífero es relativamente buena.
<b>Ruido</b>		
Niveles actuales de ruido	<i>Bajo</i>	Niveles bajos debido a la actividad actual de la zona, el mayor ruido es producido por tractores de manera temporal y por los autos que pasan por la carretera.
<b>Flora</b>		
Diversidad de la flora.	<i>Bajo</i>	No existen áreas con flora propia, solo pastizales y áreas agrícolas.
Hábitat o lugares endémicos especies en peligro de extinción.	<i>Muy Bajo</i>	No se identificaron especies en peligro de extinción, protegido o endémico.
<b>Fauna</b>		
Hábitats existentes de animales.	<i>Muy Bajo</i>	El hábitat en la zona se encuentra muy degradado por las actividades agrícolas.

<b>Uso de Suelo</b>		
Uso de suelo actual y planeado	<b>Bajo</b>	El uso de suelo actual es agrícola, aunque la carretera se considera como corredor urbano y es compatible con el proyecto.
<b>Recursos Naturales</b>		
Uso de recursos naturales	<b>Bajo</b>	El uso de la tierra para cultivo principalmente.
Áreas de reserva ecológica, parque nacional.	<b>Nulo</b>	El proyecto no se ubicará dentro del Área Natural Protegida o similar.

<b>Transportación y circulación de tráfico</b>		
Movimiento de vehículos	<b>Medio</b>	La carretera presenta un medio flujo vehicular, con camiones de carga y vehículos particulares.
Accesos principales	<b>Medio</b>	Es de fácil acceso.
<b>Servicios Públicos</b>		
Equipamiento para apoyo en emergencias	<b>Medio</b>	Existe unidades de emergencia en la región.
Escuelas	<b>Bajo</b>	En la zona cercana no se observaron escuelas, sin embargo existen en la región.
<b>Indirectos</b>		
Agua	<b>Medio</b>	El agua es extraída de los pozos hacia el sistema municipal de agua potable.
<b>Población</b>		
Distribución y ubicación de poblaciones humanas en el área	<b>Bajo</b>	Existe baja densidad de población en el área.
<b>Estética</b>		
Paisaje o escenario	<b>Medio</b>	El paisaje es agrícola con un amplio campo de visión..
<b>Arqueología, Historia y Cultura</b>		
Sitios culturales o históricos, edificios o monumentos nacionales	<b>Nulo</b>	No existen estos elementos en el entorno.

### Conclusiones:

Se trata de un predio con pastizal actual y que ha sido ocupado para actividades agrícolas de manera intermitente. Existen casas aisladas y algunas bodegas.

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 por los pronósticos de aumento de población en el área y por lo tanto una reducción de las zonas agrícolas. El establecimiento de la Estación de Servicio favorecerá al desarrollo económico y social de la comunidad cercana y como consecuencia al crecimiento poblacional, de infraestructura y equipamiento.

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 de un área ya impactada anteriormente.

## 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	ICAIRE	
		PM <sub>10</sub>		
		NO <sub>2</sub>		
		C <sub>x</sub> H <sub>n</sub>		
	SUELO	CO	Decibeles Subjetivo	
		Ruido		
		Olor		
	AGUA	Características Físicoquímicas Subterránea	Contaminación por TPH's Captación	
		DQO		
		pH		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	FLORA	Oxígeno disuelto	ICA	
		Coliformes		
	FAUNA	Cubierta vegetal	Porcentaje de Superficie Cubierta (PSC)	
		Valor ecológico del biotopo		
	PAISAJE	Valor relativo del paisaje	Indicador Subjetivo	
		Calidad de vida		
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	FACTORES HUMANOS Y ESTÉTICOS	Tráfico	Personas Afectadas por el proyecto
		ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Salud e higiene	Grado de Congestión
			Nivel de empleo	Personas afectadas
			Aceptabilidad social del proyecto	Tasa de Actividad
ECONOMÍA Y POBLACIÓN		Valor del suelo	Población contraria al proyecto	
	Ingresos para la economía local	Suelo Afectado revalorizable		
	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 <sub>10</sub> , NO <sub>2</sub> , C <sub>n</sub> H <sub>n</sub> , CO)	40
		Ruido	10
		Olor	20
		<b>TOTAL ATMÓSFERA</b>	<b>70</b>
	SUELO	Cambio de actividad	100
		Características Físicoquímicas	90
		<b>TOTAL SUELO</b>	<b>190</b>
	AGUA	Subterránea	70
		Calidad del Agua – ICA (DQO, pH, Oxígeno disuelto, Coliformes)	60
		<b>TOTAL AGUA</b>	<b>130</b>
	FLORA	Cubierta vegetal (PSC)	40
		<b>TOTAL FLORA</b>	<b>40</b>
	FAUNA	Valor Ecológico del biotopo	30
		<b>TOTAL FAUNA</b>	<b>30</b>
	PAISAJE	Valor relativo del paisaje	50
<b>TOTAL PAISAJE</b>		<b>50</b>	
	<b>TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO</b>	<b>510</b>	
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	HUMANOS ESTÉTICOS	Calidad de Vida	50
		Tráfico	30
		Salud e higiene	60
		<b>TOTAL FACTORES HUMANOS ESTÉTICOS</b>	<b>140</b>
	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
		<b>TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN</b>	<b>350</b>
	<b>TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>	<b>490</b>	
	<b>IMPACTO AMBIENTAL TOTAL</b>	<b>1000</b>	

**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 que corresponde a pastizal y vegetación secundaria.
	Acarreo de materiales	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.
	Uso de vehículos y maquinaria	Operaciones con maquinaria que genera ruido y emisiones a la atmósfera. Movimiento de camiones que transportarán residuos de suelo y escombros.
	Mano de obra	Personal con empleo provisional
	Agua residual	Generación de agua residual durante los trabajos de preparación del sitio.
CONSTRUCCIÓN	Construcción de obra civil	Referente a pisos, vialidades, oficinas, cisterna, drenajes, entre otros relacionados. Incluye las acciones de relleno, compactación y excavación de cimentaciones.
	Uso de maquinaria y equipo	Labores de construcción con la maquinaria pesada y equipos como planta de energía, compresores, etc.
	Residuos de la construcción	Generación y manejo de residuos de la construcción (provenientes de las excavaciones, escombros, etc.), y transporte en vehículos.
	Mano de obra	Personal provisional para la construcción
	Agua residual	Generación de agua residual principalmente desechos orgánicos y en menor grado limpieza y mantenimiento.
	Requerimientos de agua potable	Agua requerida para mezclas de concreto y otras actividades.
	Llenado de tanques de almacenamiento	Esta operación involucra el llenado de los tanques de almacenamiento fijo desde el auto tanque.
Llenado de tanques de automóviles	Esta operación involucra el llenado de los tanques de los automóviles desde el tanque de almacenamiento.	
OPERACIÓN	Descarga de aguas residuales	Aguas residuales generadas en sanitarios fijos de la Estación de Servicio.
	Generación y manejo de residuos no peligrosos	Para esta actividad también se incluyeron los residuos no peligrosos generados por mantenimiento y operación del proyecto, Tienda de conveniencia: papel, vidrio, cartón, madera, jardinería, plástico, orgánicos, etc.
	Ganancias	Ingresos económicos a la empresa.
	Empleos	Generación de empleos permanentes y algunos temporales.
MANTENIMIENTO	Acciones socioeconómicas propias del funcionamiento	En este punto se involucra la aceptabilidad del proyecto por las comunidades involucradas.
	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

<b>ABANDONO DEL SITIO</b>	Limpieza de instalaciones Elementos y estructuras abandonadas	limpieza a trampas de grasas y aceites (No se realizarán cambios de aceite de vehículos dentro de la Estación de Servicio) 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.
	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:

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

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

- **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)** – Éste 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 ( $t_i$ ) 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).
- **SINERGIJA (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 afección alta o muy alta de los restantes símbolos
  - Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
  - Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección 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.

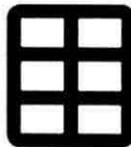
Valoración absoluta (ABS). Se obtiene de la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento, en éste estudio únicamente se toma como referencia ya que puede tomar sesgos para la valoración de los elementos.

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.

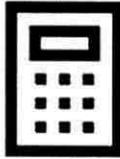
La valoración relativa de cada elemento *por filas* en la matriz, identifica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad, de igual manera la valoración relativa *por columnas* identifica las acciones impactantes más agresivas, poco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



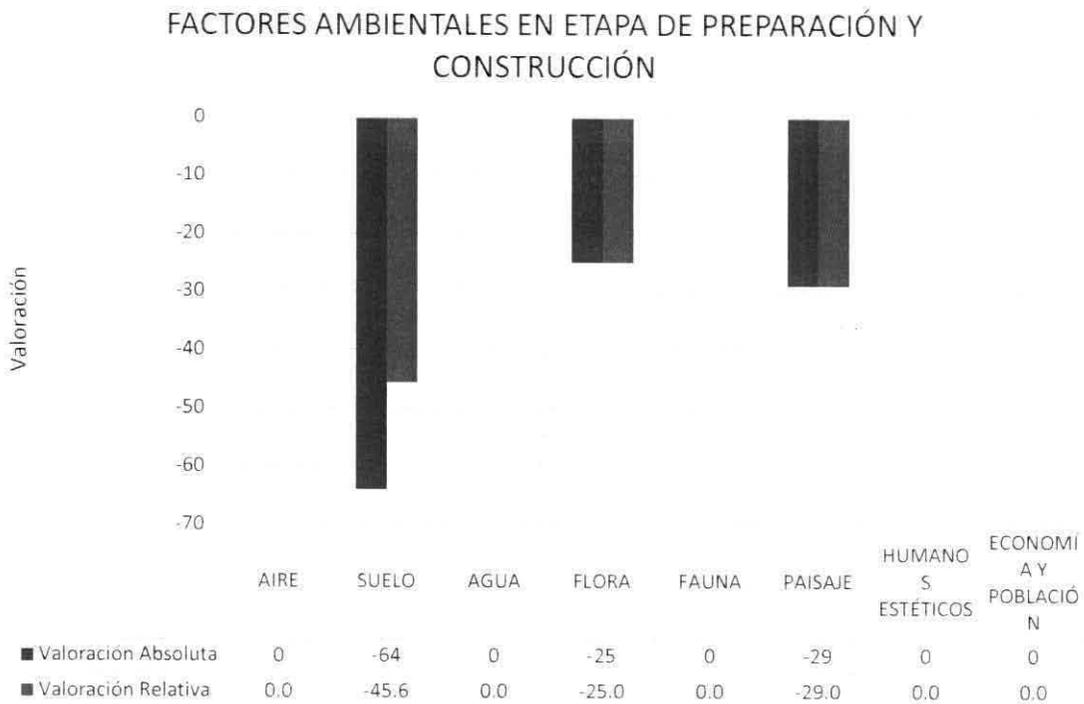
Matriz Depurada

## Evaluación de los impactos

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

	Impactos positivos	Impactos negativos	Total
<b>Preparación del sitio</b>	0	2	2
<b>Construcción</b>	0	2	2
<b>Operación y Mantenimiento</b>	2	4	6
<b>Total</b>	2	8	10

## FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

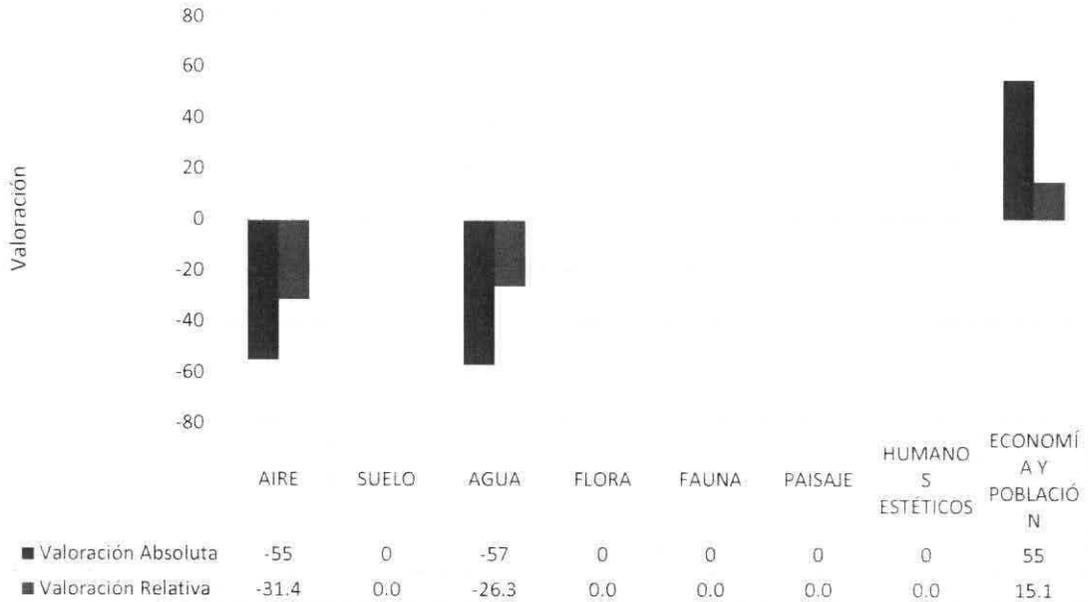


*Gráfica V.1. Factores ambientales afectados en las etapas de Preparación y Construcción*

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

### FACTORES AMBIENTALES EN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

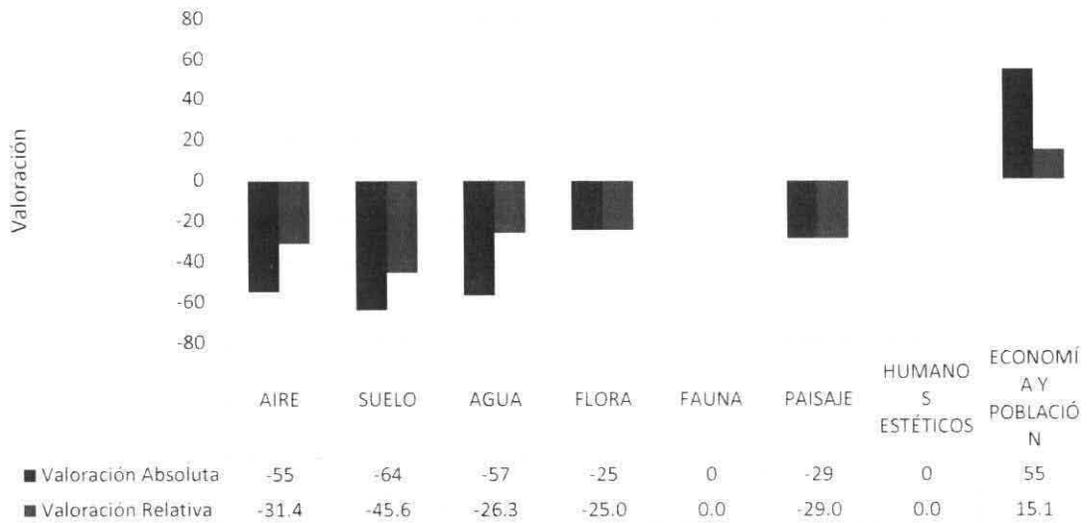


*Gráfica V.2. Factores ambientales afectados en las etapas de Operación y Mantenimiento*

Debido a que varios factores fueron evaluados en la etapa de preparación y construcción, en estas etapas no se consideran, aunque si tienen un efecto global que será analizado en la siguiente gráfica V.3. Para el caso específico de las acciones de operación y mantenimiento, las acciones impactadas relativas quedan en el siguiente orden:

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

### IMPACTOS GENERALES

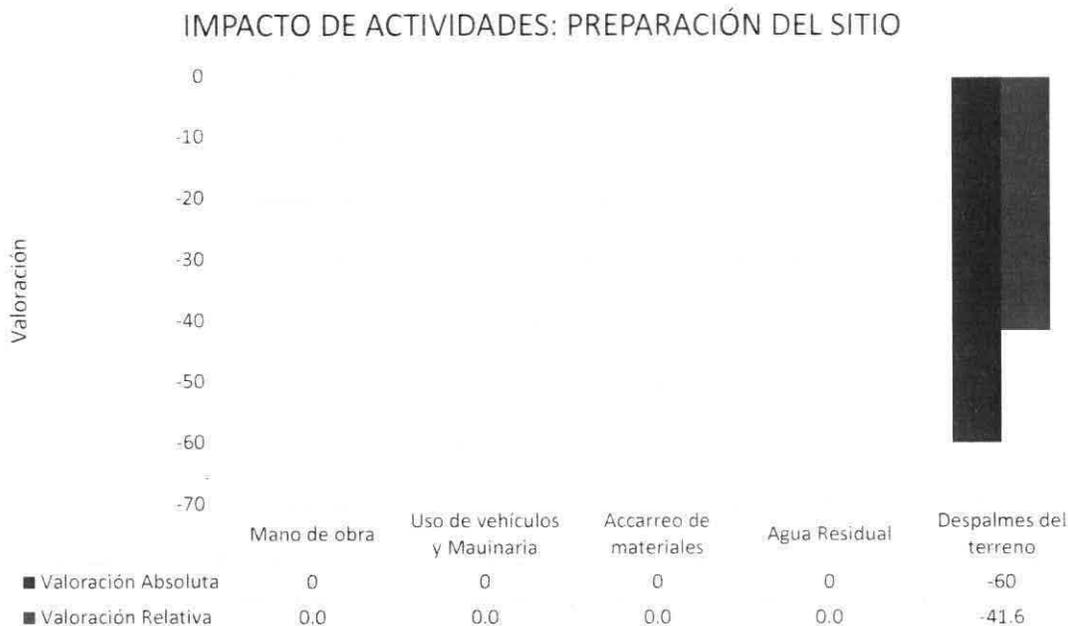


**Gráfica V.3 Factores ambientales afectados por el proyecto en todas sus etapas**

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

## ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO AMBIENTAL

### PREPARACIÓN DEL SITIO

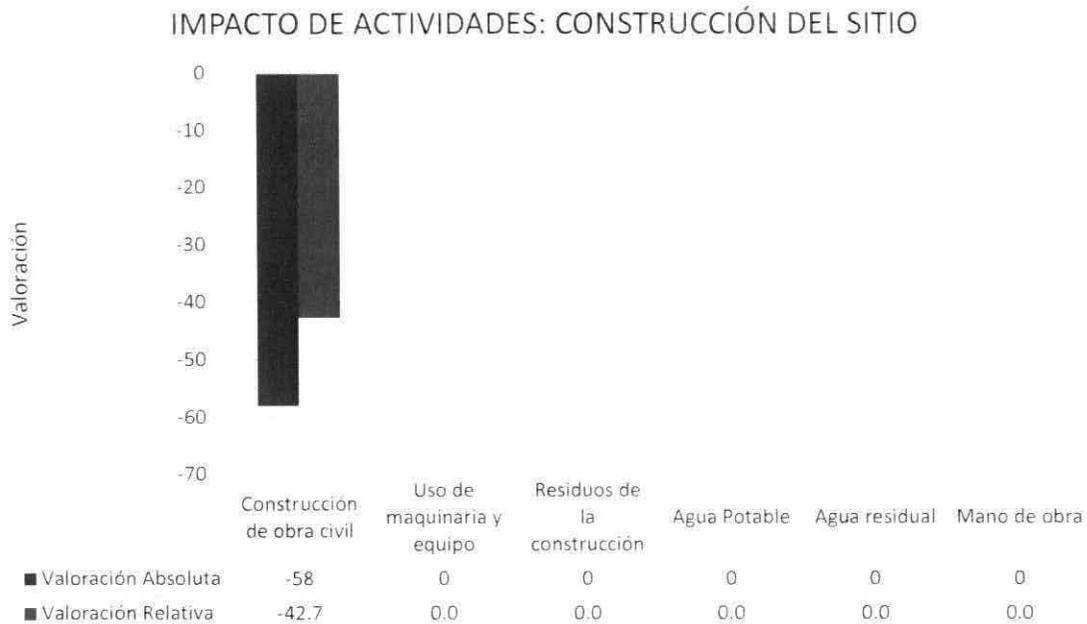


Las principales actividades que propician impactos al ambiente, en esta etapa del proyecto son, las obras de despalme, que implica la remoción de materia vegetal (Pastizal) y las excavaciones necesarias para retirar del sitio el suelo que no es funcional para la construcción de la estación.

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.

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.

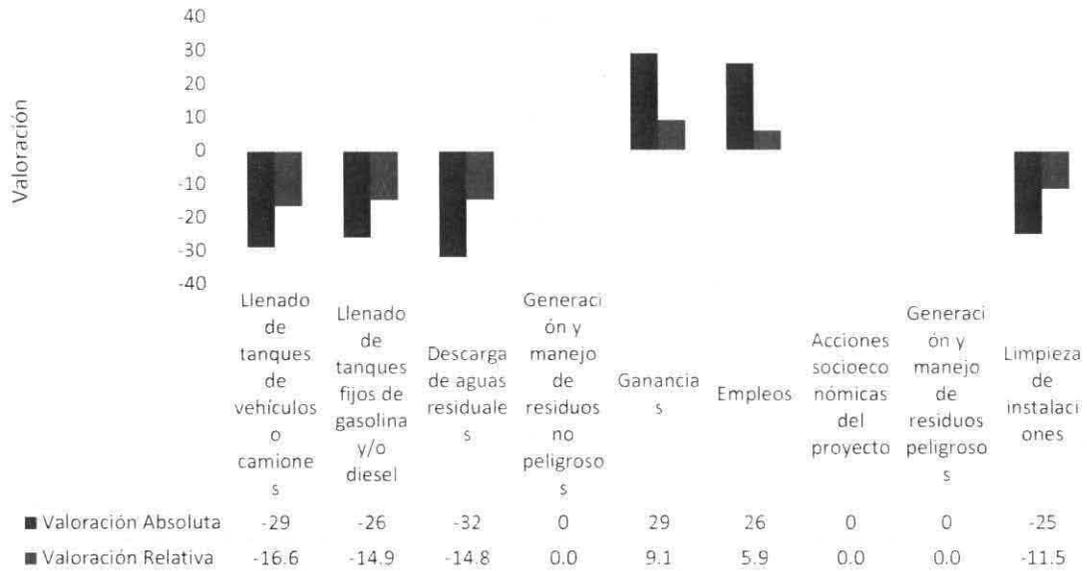
Otro de los impactos consiste en la colocación de la capa asfáltica y de concreto, sobre el área de circulación y acceso a la estación y la construcción de las oficinas y área de tienda de conveniencia. Estos procesos implican cambios permanentes en el suelo.

Los impactos positivos inciden sobre los factores de vegetación, debido a que como medidas de mitigación se proponen acciones de reforestación, además de la habilitación de las áreas verdes de la estación que equivalen al 12% del área.

Debido a que no existe drenaje, se construirá una fosa séptica para el agua de sanitarios. Se colocarán trampas de grasa y aceite, para retener los hidrocarburos y otros contaminantes que se arrastren por actividades de lavado de piso en el área de dispensarios, estos serán tratados y canalizados a una empresa privada con autorización vigente de la autoridad competente.

## OPERACIÓN DEL PROYECTO

### IMPACTO DE ACTIVIDADES: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



Durante la operación de la estación, los impactos más significativos, son generación de emisiones fugitivas 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.

---

## CONCLUSIÓN:

Los factores que se consideran con un valor significativo en sus impactos son:

- Suelo: el valor y el cambio en uso de suelo, representan cambios permanentes, en donde incluso después del abandono de las instalaciones permanecerán en el ambiente, y dependiendo de las adecuaciones para su rehabilitación podrá considerarse más o menos impactante, sin embargo el efecto permanecerá a través del tiempo.

Para este caso los elementos bióticos referidos en el estudio como flora y fauna, no son determinantes en la evaluación de impactos, debido a que la flora está representada por pastizal y vegetación claramente alterada y de temporal, y la fauna nativa no se encuentra en la región y está claramente diseminada.

**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
<b>Preparación del sitio</b>			
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
<b>Construcción</b>			
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<br>2.- Factible<br>3.- Poco factible<br>4.- No factible |
|--|

Acciones impactantes	Factores impactados	Impacto	Factibilidad técnica y económica
<b>Operación</b>			
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
<b>Mantenimiento</b>			
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 despalme 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
<b>ETAPA DE PREPARACIÓN</b>				
<b>PREPARACION DEL SITIO</b>	Vegetación	Prevención	1.1 Colocar áreas ajardinadas de acuerdo a lo que indique el Plan de desarrollo urbano.	Durante la etapa de preparación
	Suelo		1.2. Por la presencia del manto freático, se sugieren seguir las indicaciones del apartado VI.1.1.	
		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 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.	Durante la etapa de preparación del sitio.
	Humanos	Prevención	1.5.- Deberá dotarse a los trabajadores de equipo de protección	Durante la etapa de

			personal acorde a los trabajos y riesgos expuestos, ya sean guantes, protección auditiva, lentes de seguridad, casco, etc.	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
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>				
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
	Uso de Maquinaria y Equipo	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
		Mitigación	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	Prevención	2.5. Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa,	Durante la construcción del proyecto

		<p>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.</p> <p><b>2.6.</b> Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final.</p>	
--	--	---	--

**ETAPA DE OPERACIÓN**

<b>OPERACIÓN</b>	Agua, salud e Higiene	<p>Mitigación</p> <p><b>3.1</b> Las aguas residuales provenientes de los sanitarios serán canalizadas hacia una fosa séptica y un pozo de absorción, debiendo cumplir con la norma <b>NOM-001-SEMARNAT</b>.</p> <p><b>3.2.</b> Se deberá tramitar el Título de Concesión para la descarga de agua residual a suelo y cumplir con los parámetros establecidos.</p> <p><b>3.3.</b> Se deberá cumplir con la <b>NOM-081-SEMARNAT</b> 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:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">ZONA</th> <th style="text-align: center;">HORARIO</th> <th style="text-align: center;">LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (dB(A))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Residencial (edificios):</td> <td style="text-align: center;">6:00 a 22:00</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">22:00 a 6:00</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Industriales y comerciales:</td> <td style="text-align: center;">6:00 a 22:00</td> <td style="text-align: center;">58</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">22:00 a 6:00</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> <tr> <td>Escuelas (áreas exteriores de juego):</td> <td style="text-align: center;">Durante el juego</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> <tr> <td>Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento:</td> <td style="text-align: center;">4 horas</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> </tbody> </table>	ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (dB(A))	Residencial (edificios):	6:00 a 22:00	55	22:00 a 6:00	50	Industriales y comerciales:	6:00 a 22:00	58	22:00 a 6:00	55	Escuelas (áreas exteriores de juego):	Durante el juego	55	Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento:	4 horas	100	<p><b>Durante la vida útil del proyecto.</b></p>
	ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (dB(A))																			
Residencial (edificios):	6:00 a 22:00	55																				
	22:00 a 6:00	50																				
Industriales y comerciales:	6:00 a 22:00	58																				
	22:00 a 6:00	55																				
Escuelas (áreas exteriores de juego):	Durante el juego	55																				
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento:	4 horas	100																				
	Suelo, características fisicoquímicas	<p>Mitigación</p> <p><b>3.4.</b> 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.</p> <p><b>3.5.</b> 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</p>	<p><b>Durante la vida útil del proyecto</b></p>																			

			lineamientos específicos del municipio.	
	Agua subterránea	Mitigación	3.6. Se recomienda realizar la limpieza de instalaciones en "seco" o con el menor consumo de agua.	Durante la vida útil del proyecto
		Mitigación	3.7 Se recomienda instalar dispositivos de ahorro de agua en lavamanos e inodoros.	Durante la vida útil del proyecto
			3.8.- 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	3.9. 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	3.10. 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
	Suelo	Prevención	3.11. 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. 3.12. Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final. 3.13. En el área de estacionamiento, deberá colocarse una capa impermeable para evitar la filtración de aceites de fuga de los motores hacia el suelo.	Durante la vida útil del proyecto.
<b>ETAPA DE MANTENIMIENTO</b>				
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	Durante la vida útil del proyecto

	Salud e higiene	Prevención	deberán manejarse y almacenarse como residuos peligrosos. 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.
--------------------------	----------------------	------------	--	--

**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)

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.

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 este fin, resultará conveniente involucrar a las autoridades estatales o municipales competentes.

---

#### VI.1.1.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS POR PRESENCIA DE MANTO FREÁTICO

##### **Procedimiento constructivo recomendado respecto al nivel del manto freático**

A continuación se indica el procedimiento constructivo de la excavación del cajón que alojará al tanque de almacenamiento.

El proceso de excavación podrá realizarse dejando taludes perimetrales y exteriores al sembrado del cajón de cimentación.

Inicialmente se despalmará toda el área que alojará el cajón, para retirar los materiales de relleno existentes.

El procedimiento constructivo para la excavación que alojará al cajón del tanque de combustible, se estableció considerando las características geométricas de la excavación, en particular su profundidad de 5 m, respecto al nivel de la superficie del terreno, así como la estratigrafía del subsuelo, en particular la baja resistencia de los materiales en que se realizará la excavación, considerando que se tiene nivel freático hasta 9 m de profundidad, respecto al nivel de la superficie del terreno.

Para simplificar el procedimiento constructivo y reducir las expansiones de los materiales del subsuelo, debido a su respuesta elástica por efecto de la descarga producida por la excavación, la excavación se realizará en dos etapas.

El proceso de excavación para alojar el cajón, donde a su vez se ubicará el tanque de almacenamiento de combustible se describe a continuación:

- Una vez que se tenga la excavación en toda el área, en la primera etapa se procederá a profundizar la excavación hasta 5 m, dejando taludes perimetrales.

- Cuando se ha realizado la excavación hasta el nivel de -5 m que es el nivel de máxima excavación. Se colocará un pedraplén de 30 cm de espesor debidamente bandeado, y posteriormente se colará a la brevedad una plantilla de concreto pobre de 5 cm de espesor para evitar el remoldeo de los materiales de apoyo de la losa de fondo y se colocará un lastre de costales de arena de 1m de altura para reducir una posible falla de fondo y poder abrir la segunda etapa de excavación.

- En caso de no colocar la costalera se deberá tener previsto todo lo necesario para construir la losa de fondo y los muros perimetrales, y se podrá atacar la segunda etapa de la excavación hasta que se encuentren terminados los muros y la losa de fondo. Bajo ninguna circunstancia se podrá abrir la segunda etapa de excavación si los muros y la losa de fondo se encuentran en proceso de construcción.

- Una vez configurados los taludes perimetrales se protegerán mediante la colocación de una malla tipo gallinero anclada al talud y colocando sobre ella un repellado de 5 cm de espesor para protegerlos contra intemperismo.

- El agua freática o la que se infiltre a la excavación de las colindancias o por época de lluvias al alcanzar la excavación la profundidad de proyecto, se podrán utilizar cárcamos de bombeo de achique colocados 1.0 m de profundidad por debajo del nivel de máxima excavación, que corresponderán a unos pozos de 0.8 x 0.8 y 1.0 m de profundidad bajo el nivel de desplante de la

losa de cimentación, como ademe de cada cárcamo se colocará un tubo ranurado de 0.6 m de diámetro, confinado entre su pared exterior y la excavación con grava bien graduada, en cada uno de los cárcamos se instalará una bomba de tipo sumergible y se deberán mantener operando de tal manera que el agua siempre se mantenga por debajo de los niveles de trabajo.

- Al alcanzar la excavación la profundidad de desplante de la losa de cimentación y una vez construidos los cárcamos necesarios se construirán los drenes, y se rellenarán con gravas bien graduadas de media a gruesa. Se retirarán todos los materiales sueltos del fondo de la excavación y se tenderá una capa de grava de 8 cm de espesor sobre la que a su vez se colocará un firme de concreto pobre de 5 cm de espesor. A continuación se procederá de inmediato a la construcción del cajón que alojará el tanque de combustible.

Por ningún motivo se deberá dejar descubierta la excavación ya que se perderían las propiedades de índice y mecánicas.

La excavación deberá desarrollarse en forma sostenida y de ser posible en una sola etapa.

#### Consideraciones adicionales

- Los tanques de almacenamiento de combustibles deberán contar con dispositivos de detección electrónica, que servirán para detectar la presencia de agua del manto freático.
- Se recomienda construir en el piso de la base de concreto del tanque, un sistema de rejillas para recolección de agua acumulada, con una pendiente de suficiente para que el agua sea recolectada en un cárcamo de bombeo con las dimensiones que recomiende en constructor, y que garantice el funcionamiento óptimo para el desalojo de agua.
- Se deberá colocar una bomba sumergible dentro del cárcamo con un sistema de electro nivel a fin de desalojar el agua acumulada de manera automática y que cumpla con los lineamientos a prueba de explosión de acuerdo a la normatividad vigente.
- El agua desalojada podrá ser usada para riego de áreas verdes y el sobrante será desalojado por el sistema de drenaje.
- Se deberá incluir dentro del programa de mantenimiento general de la Estación de Servicio, la verificación periódica del sistema de desalojo de agua en la fosa de tanques, como son la no obstrucción del sistema de rejillas, la limpieza del cárcamo de bombeo, el correcto funcionamiento de la bomba y el electro nivel. También se recomienda tener disponible otra bomba sumergible de las mismas características para el caso de que ocurra una falla se sustituya de inmediato.
- Anclar los tanques a una base de concreto para evitar la flotabilidad en caso de que el nivel de agua freática aumente.

## 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 la fosa séptica y deberá cumplir con los parámetros máximos permitidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996, ya que siempre existe contaminación en comparación con su estado inicial.

**Infiltración de agua pluvial.** En el predio se deja de infiltrar anualmente hasta 6134 m<sup>3</sup> aproximadamente, por lo que se propone infiltrar el agua de lluvia usando pozos de absorción.

**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 si.

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><b>FACTORES FÍSICOS:</b> El predio actualmente no tiene uso aparente, aunque probablemente se utilice como terreno agrícola en un mediano plazo.</p> <p><b>FACTORES BIOLÓGICOS:</b> Debido a que actualmente el predio está impactado, en un futuro se espera que se sigan teniendo vegetación secundaria y pastizal que esporádicamente servirá para pastoreo o agricultura.</p> <p><b>FACTORES SOCIOECONÓMICOS:</b> estos se verán experimentando un crecimiento paulatino y probablemente desorganizado, atendiendo las demandas inmediatas de los pobladores.</p>	<p><b>FACTORES FÍSICOS:</b> La estación de servicio sin considerar las medidas de mitigación propuestas y las establecidas en el diseño normado por PEMEX, 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><b>FACTORES BIOLÓGICOS:</b> Derivado del factor anterior, se podría dejar al suelo aledaño contaminado, con la probabilidad de afectar a la vegetación.</p> <p><b>FACTORES SOCIOECONÓMICOS:</b> 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><b>FACTORES FÍSICOS:</b> 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><b>FACTORES BIOLÓGICOS:</b> 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><b>FACTORES SOCIOECONÓMICOS</b> 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.
- Los niveles de ruido no deben sobrepasar lo indicado en la NOM-081-SEMARNAT vigente. 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, de 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 vigente

#### **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

#### **Inspección y vigilancia**

- Una vez que en la etapa de operación se comiencen a generar aguas residuales, se deberá llevar a cabo un muestreo en la salida de la fosa séptica y en el pozo de infiltración y en caso de no cumplir con los parámetros, deberá considerar colocar o modificar el sistema de tratamiento para el agua residual para que garantice el cumplimiento de la normatividad. Los análisis deberán ser realizados por un laboratorio acreditado ante EMA.
- La frecuencia de los análisis debe ser establecido por la autoridad competente o de acuerdo a lo establecido en la norma.
- 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.
- 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**

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

#### **Inspección y vigilancia**

- La flora debe ser propia de la zona y se recomienda que se coloque en el área libre del terreno, incluyendo estrato arbóreo con individuos propios del área, evitando especies exóticas como eucalipto.
- Se deberá vigilar las áreas verdes 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 que actualmente es ocupado por pastizal y vegetación secundaria, sin uso aparente y que posiblemente era ocupado para actividad agrícola o pastoreo.

Los usos de suelo actual, al estar cercano a la carretera, tienen una tendencia al crecimiento de comercios y casas tipo rural.

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 aire y agua, por otra parte, implementará tecnologías normadas que disminuyen los riesgos al ambiente y de algún accidente.

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.- ANEXOS

### VIII.1.- ANEXO FOTOGRÁFICO

VISTA PREDIO



VISTA OESTE



VISTA NORTE



VISTA SUR

