

# ● INFORME PREVENTIVO

ESTACIÓN DE CARBURACIÓN A GAS L.P.

MODALIDAD:  
PARTICULAR

## Contenido

I.	Datos Generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio.....	1
I.1	Proyecto.....	1
I.1.1	Ubicación del proyecto.....	1
I.1.2	Superficie total del predio y del proyecto.....	2
I.1.3	Inversión requerida.....	2
I.1.4	Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.....	2
I.1.5	Duración total del proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) o parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).....	3
I.2	Promovente.....	4
I.2.1	Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente.....	4
I.2.2	Nombre y cargo del representante legal (anexar copia de RFC y CURP del mismo).....	4
I.2.3.	Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	4
I.3	Responsable del informe preventivo.....	4
II.	Referencias según corresponda, al o a los supuestos del artículo 31 de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.....	5
II.1	Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir la actividad.....	5
I.	En materia de aguas residuales.....	5

II.	En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.....	6
III.	En materia de emisiones a la atmósfera.....	6
IV.	En materia de ruido y vibraciones.....	6
V.	En materia de vida silvestre.....	7
VI.	En materia de suelo.....	7
II.2	Las obras y/o actividades estén expresamente provistas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta secretaria.....	9
II.3	Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaria.....	11
III.	Aspectos técnicos ambientales.....	11
III.1	Descripción general de la obra o actividad proyectada.....	11
III.2	Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.....	23
III.3	Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevara a cabo.....	23
III.3.1	Emisiones y residuos generados en la operación.....	25
III.4	Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.....	26
III.5	Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.....	39
III.6	Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.....	55
III.7	Condiciones generales.....	55
	Bibliografía.....	57

**I. DATOS GENERAL DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.**

**I.1 Proyecto**

Expendio de gas l.p. al público mediante estación de servicio con fin específico

**I.1.1 Ubicación del proyecto**

Av. Alfredo del mazo No. 8, Alfredo del mazo, C.P. 56619, Valle de Chalco, Estado de México.



COORDENADAS				
Nodo	GEOGRÁFICAS		UTM	
	Latitud N	Longitud O	E	N
A	19° 18' 17.662"	98° 56' 19.567"	506433	2134566
B	19° 18' 17.544"	98° 56' 18.698"	506458	2134563
C	19° 18' 18.254"	98° 56' 18.62"	506460	2134585
D	19° 18' 18.437"	98° 56' 19.489"	506435	2134590
Elevación 2,239 msnm				

### I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto

Superficie total del predio: 1000 m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

Superficie de afectación: 200 m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_



### I.1.3 Inversión requerida

1,000,000.00 M.N. (Un millón de pesos M.N.)

### I.1.4 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto

Empleos directos a generar: 5 empleados

Empleos indirectos a generar: 2 (servicios)

I.1.5 Duración total del proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) o parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).

PROGRAMA DE TRABAJO																
ETAPA DE OPERACIÓN																
Actividades para construcción de gas	Fecha inicial	Fecha final	AÑOS													
			2016				2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030	2032	2034	
			SEP	OCT	NOV	DIC										
INICIO DE OPERACIONES	01/11/2016															
MANTENIMIENTO																
TUBERIA, VALVULAS Y LLAVES	MENSUAL															
TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P.	MENSUAL															
INSTALACIONES ELECTRICAS	MENSUAL															
INSTALACION HIRAUICA	MENSUAL															
EXTINTORES	MENSUAL															
SEÑALIZACION	SEMESTRAL															
PINTURA GENERAL	ANUAL															
TERMINO DE VIDA UTIL Y/O AMPLIACION DE ACTIVIDADES																
CIERRE DE ACTIVIDADES		01/12/2034														

La estación de carburación se encuentra ya instalada desde septiembre de 2016

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

## I.2 Promovente

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

### I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promotora

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

### I.2.2 Nombre y cargo del representante legal (anexar copia de RFC y CURP del mismo)

Ma. De Lourdes Mijangos Santiago - Anexo 1

### I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

Registro federal contribuyentes, clave única de población, domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## I.3. Responsable del informe preventivo

1. Nombre o razón social: SIGACI, S.A. DE C.V.
2. R.F.C.: SGA0601245Q8
3. Responsable técnico: Ing. Miguel Oaxaca Grande  
R.F.C: [REDACTED]  
CURP: [REDACTED]
4. Dirección y No. de Cedula: [REDACTED],  
[REDACTED] Cedula No. 2641488
5. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]  
Nezahualcóyotl

## II. REFERENCIAS SEGÚN CORESPONDA, AL O A LOS SUPUESTOS DEL ARTICULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE.

II.1 Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir la actividad.

Con fundamento en los artículos 31, fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29, fracción I, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las obligaciones ambientales a las que se encuentran sujetas las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, son las siguientes:

### I. En materia de aguas residuales:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas relacionadas con la descarga, tratamiento y reúso de aguas residuales que se presentan a continuación:

- a) NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- b) NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

En cualquier etapa del proyecto se deberá privilegiar el uso de agua tratada, las siguientes normas oficiales mexicanas:

- c) NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
- d) NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

**II.** En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas siguientes:

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

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

**c)** NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

**III.** En materia de emisiones a la atmósfera:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio, cuando les resulte aplicable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; sus Reglamentos en materias de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes; la Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en materia del Registro Nacional de Emisiones; así como en las normas oficiales mexicanas siguientes:

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

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

**IV.** En materia de ruido y vibraciones:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la norma oficial mexicana y el Acuerdo en la materia que se presenta a continuación:

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

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

**V.** En materia de Vida Silvestre:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento así como en la norma oficial mexicana en la materia que se presenta a continuación:

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

**VI.** En materia de suelo:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que se presentan a continuación:

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

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

Respecto a la localización del Proyecto, las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación deberán:

**a)** Ubicarse en zonas urbanas o suburbanas y estar permitidas dentro los programas de desarrollo urbano estatal, municipal o plan parcial de desarrollo urbano vigentes y de acuerdo con las tablas de compatibilidad de estos ordenamientos.

**b)** Si el proyecto se ubica en una zona que no se considera urbana o suburbana, éste debe estar permitido en los programas de ordenamiento ecológico (territorial, regional, estatal o municipal).

El Informe Preventivo habrá de cumplir con todos los requisitos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, particularmente

lo señalado en los artículos 30, fracción III, inciso g), 31 y 32 del referido Reglamento, la "Guía para la presentación del Informe Preventivo", publicada en la página oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con clave "SEMARNAT-04-001 Recepción, Evaluación y Resolución del Informe Preventivo", y demás disposiciones aplicables.

### **Plan Municipal de Desarrollo urbano de Valle de Chalco Solidaridad. Normatividad para la ubicación de gasoneras.**

Se podrá establecer gasoneras en áreas urbanas, urbanizables y no urbanizables, con capacidad máxima de depósito de gas L.P. de 5,000 lts. siempre y cuando cumplan las siguientes condiciones:

- Para la ubicación de gasoneras, la compatibilidad de uso de suelo será la establecida en los Planes de Centro de Población vigentes para estaciones de servicio (Gasolineras).
- No se permitirá el establecimiento de Gasoneras en predios que presenten zonas de inestabilidad y agrietamiento, brazos o lechos de ríos, zonas de extracción de agua, cavernas o minas, zonas colindantes con edificios públicos, así como áreas de conservación patrimonial o inmuebles con valor cultural e histórico.
- Si existen edificios públicos dentro o colindantes al radio de 30 metros (zona de impacto) no se permitirá establecer Gasoneras, ejemplo: Centros hospitalarios, educativos, centros comerciales, supermercados, mercados, centrales de abasto, tiendas de autoservicio, oficinas públicas y privadas de alta concentración, unidades habitacionales, auditorios, cines y centros de espectáculos, centros de culto y/o religiosos, industria de alto riesgo y subestaciones eléctricas.
- Se podrán instalar una Gasonera junto a una estación de servicio (Gasolinera) siempre y cuando el límite de la poligonal del predio de la gasolinera colinde al radio de 30 metros (zona de impacto), así como previo dictamen de la Dirección General de Protección Civil, Secretaría de Ecología y Dirección General de Vialidad, Autopistas y Servicios Conexos.
- Se podrá instalar una Gasonera junto a una planta de almacén y distribución de Gas L.P., siempre y cuando los radios de seguridad de la Gasonera y de la Planta de Almacenamiento se respeten, y previo dictamen de la Dirección General de Protección Civil, Secretaría de Ecología y Dirección General de Vialidad, Autopistas y Servicios Conexos.
- Para la ubicación de una Gasonera el predio deberá estar ubicado en vialidades cuya sección vial mínima de arroyo sea de 12.00 metros con un solo sentido.
- Para la instalación de una Gasonera las medidas de seguridad en sus instalaciones deberán ser establecidas por la Dirección General de Protección Civil y la Secretaría de Ecología, a efecto de mitigar el radio de 30 metros (zona de impacto) a edificios colindantes.

## II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente provistas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta secretaria.

El municipio de Valle de Chalco se viene rigiendo actualmente con el Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Chalco Solidaridad 2013 – 1015 y en desarrollo la actualización del nuevo plan ante la Secretaria de Desarrollo Urbano del Estado de México; por lo cual, en dicho plan en el apartado 5.2.1 Estructura y Ocupación de la superficie municipal. – Usos del Suelo, indica lo siguiente:

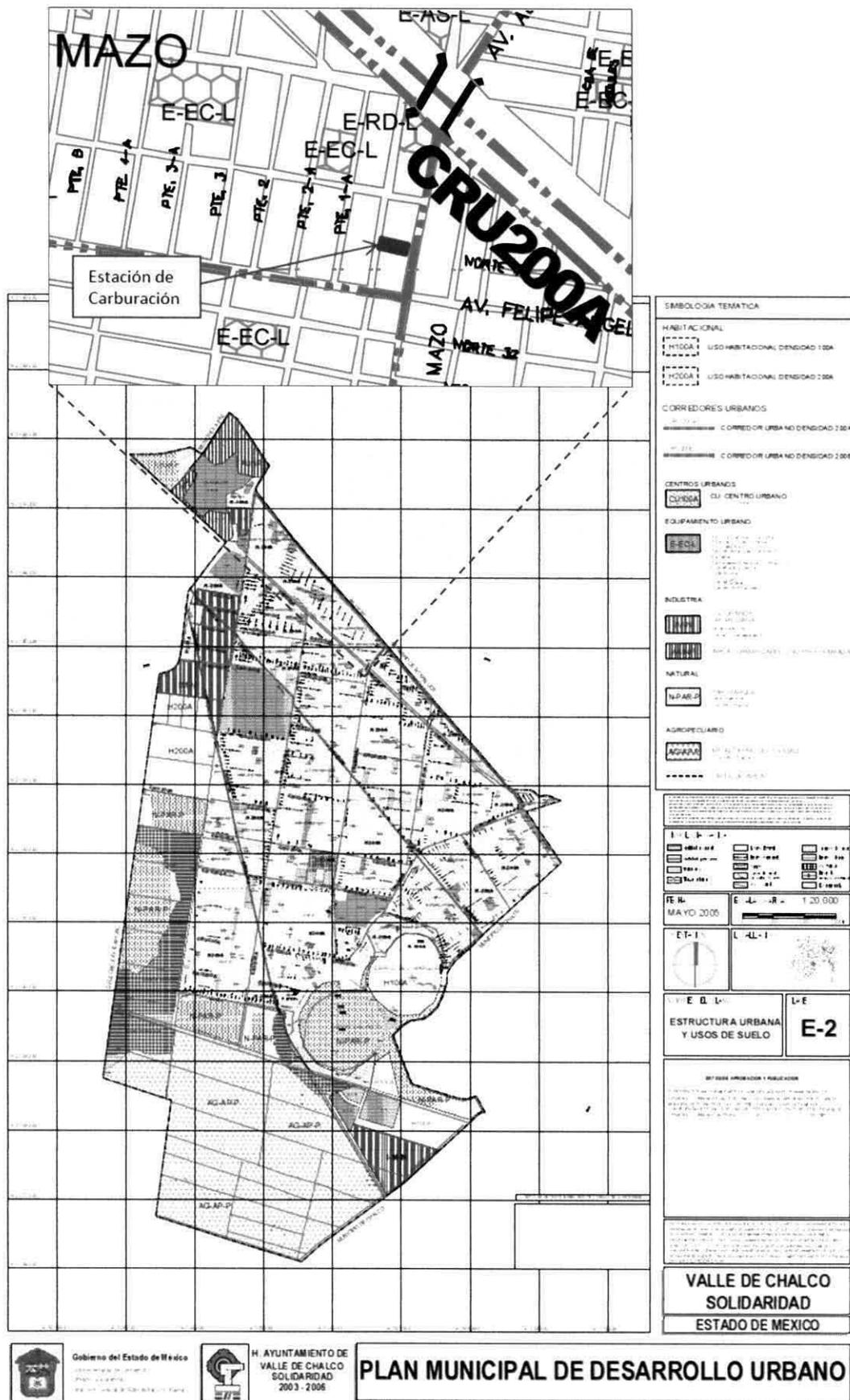
### *Diagnóstico:*

Valle de Chalco Solidaridad es un Municipio del Estado de México que tiene una superficie de 46.36 Km<sup>2</sup>, actualmente existen dos usos generales de suelo, urbano y agrícola en un 50.62 % y 49.38 % respectivamente, por lo que es necesario que realicen actividades encaminadas a aplicar el marco regulatorio para el desarrollo urbano sustentable.

### *Prospectiva:*

En este sentido se puede comprender que no solo se emiten licencias de uso de suelo y construcción conforme al marco regulatorio para el desarrollo urbano y se verifica su cabal cumplimiento, sino que al mismo tiempo se asiste a las sesiones del Comité de Prevención de Crecimiento Urbano, que tiene como propósito la información del asentamiento irregular dentro del municipio de Valle de Chalco Solidaridad.

Se anexa Plano E-2 Estructura Urbana y Usos de Suelo (2003 – 2006)



**II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría.**

El municipio no cuenta con una Parque industrial y solo con algunas zonas donde se desarrollan actividades industriales sin reconocimiento por parte de Semarnat.

**III. ASPECTOS TECNICOS Y AMBIENTALES**

**III.1 a) Descripción general de la obra o actividad proyectada**

**Localización del inmueble**

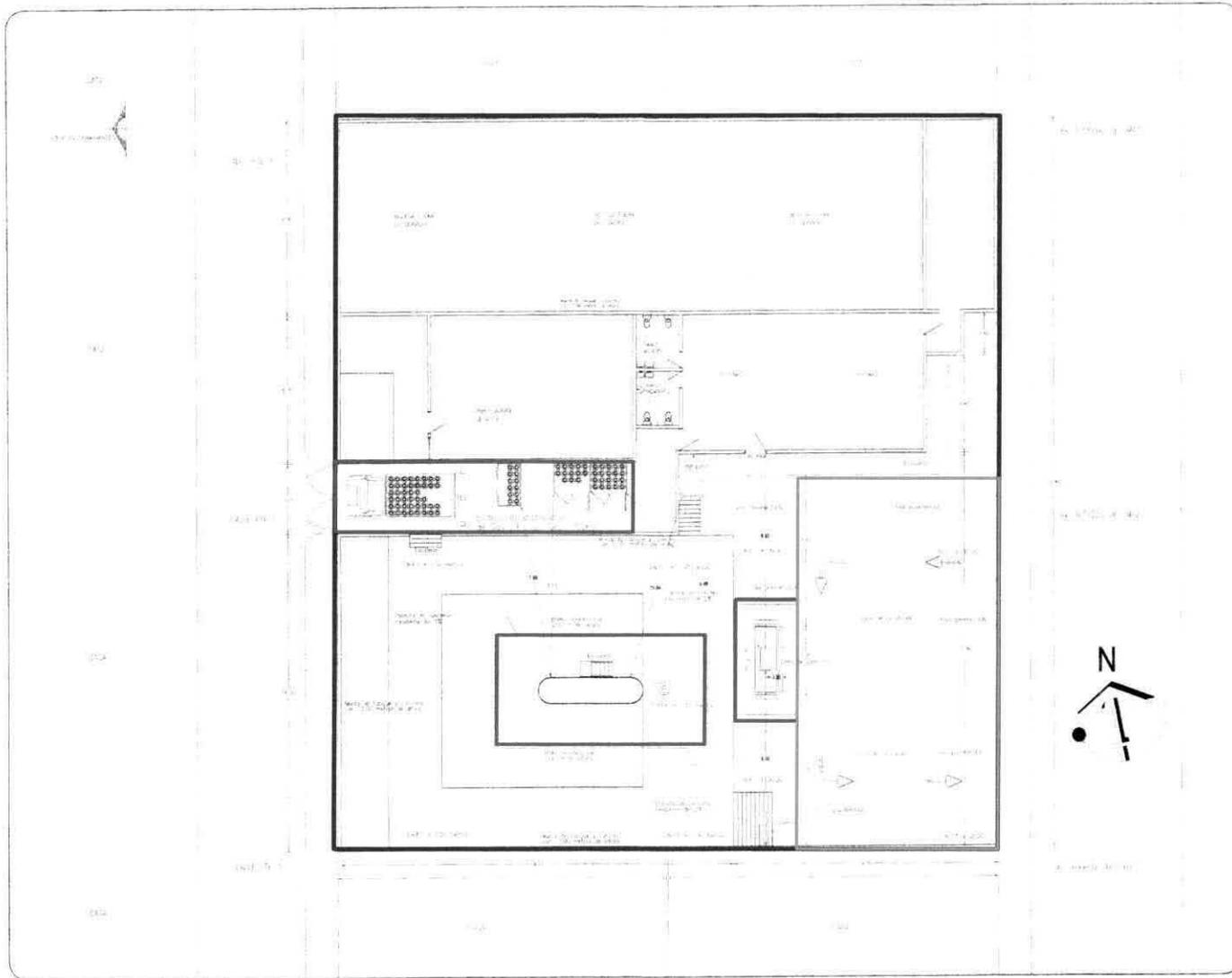
La Empresa se ubica en Avenida Alfredo Del Mazo No. 8, Alfredo Del Mazo, C.P. 56619, Valle de Chalco, México; localizándose en zona mixta, habitacional - comercial, tal como se muestra en la siguiente figura:



Coordenadas geográficas de la poligonal del predio

Punto	Longitud Norte	Latitud Oeste	Colindancias	
A	19°18'18.045"	98°56'19.579"	Norte	Salón de eventos
B	19°18'17.949"	98°56'18.695"	Sur	Casa habitación
C	19°18'17.626"	98°56'19.637"	Oriente	Av. Alfredo del Mazo
D	19°18'17.525"	98°56'18.719"	Poniente	Calle Poniente 1
MSNM	2239		Uso suelo	Estación de gas carburante

### Dimensiones del Proyecto



Área del predio 1000 m<sup>2</sup> 

Área afectada Temporal 150 m<sup>2</sup> 

Área de vialidades 200 m<sup>2</sup> 

Área libre 650 m<sup>2</sup> 

**Nota:**

El predio ya se encuentra construido desde del año 1992 y solo se habilito el área afectada temporal y ya cementada.

## Características del Proyecto:

### Descripción de actividades

Consiste en la operación de una Estación de Carburación de Gas L.P., con Almacenamiento Fijo, Tipo comercial, Tipo "B", Subtipo "B1", Grupo "I" propiedad de [REDACTED] especialmente para prestar el servicio de Carburación a vehículos con motores de combustión interna que utilicen el Gas L.P. y venta de gas L.P. al público mediante el llenado de cilindros portátiles de varias capacidades para uso doméstico como combustible.

El diseño del tanque se realizó apegándose a los lineamientos que señala la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional, en su ramo del Petróleo, al Reglamento de Gas Licuado de Petróleo de fecha 05 de diciembre de 2007, capítulo III, artículo 14, fracción II; artículo 17, fracción I y II; capítulo XVII, artículo 87 y con los requisitos especificados en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004, "Estación de Gas L.P. para Carburación, Diseño y Construcción" publicada en el Diario Oficial de la Federación del 28 de abril de 2005.

La Estación de Carburación Gas L.P., se clasifica por: su ubicación: Zona urbana Tipo "B", Subtipo "B1" Grupo I. Su actividad: Comercial. Su Capacidad: 5000 Litros.

La capacidad total de almacenamiento es de 5000 litros capacidad agua para el servicio de llenado de los tanques montados en vehículos automotores. Se contará con un despachador y un medidor para llenado de tanques para carburación. Para la operación se cuenta con una bomba, se calculó el flujo de tubería de alimentación y descarga del sistema de bombeo; así como el retomo de líquido.

Se prevé un tiempo de vida de las instalaciones de 30 años, para lo cual se debe dar un mantenimiento preventivo y correctivo de forma óptima que garantice el buen estado de las instalaciones de la Estación de Carburación de gas L.P., y sustituyendo, equipos y accesorios que lo requieran.

La Estación de Carburación de Gas L.P. cuenta con las siguientes características:

### PROYECTO CIVIL

En cumplimiento a lo señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P., para Carburación, Diseño y Construcción", publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de abril de 2005, en especial a lo señalado en el capítulo 5.2. en el que establece la necesidad de presentarse la memoria del proyecto Civil, conteniendo una descripción general, los datos base empleados y los cálculos resultantes. De igual forma y tomando como referencia lo señalado en el capítulo 5.2.1. Civil, se presenta a

continuación el desarrollo de la memoria técnico descriptivo de área Civil, apegándose a los incisos del (a) al (d) del capítulo anterior, los cuales se describen a continuación: **ANEXO** (Informe técnico descriptivo de la estación)

**Características de todas las construcciones indicando materiales empleados.**

La estación de carburación tipo comercial se encuentra sobre una plancha de concreto armado de 1.50 x 18.20 x 14.20 metros, teniendo como linderos perimetrales malla de alambre de 2.00 metros de altura en todos los linderos. Protegida por la misma plancha de la zona de almacenamiento ya que cuenta con una altura de 1.50 metros por lo tanto no requiere de muretes de protección. La zona de suministro se encuentra sobre una segunda plancha de concreto de 0.20 metros x 1.00 metros x 3.00 metros, protegida por poste tipo U invertida de 0.20 x 0.20 x 1.00 metros. Los linderos se encuentran libres de riesgos para la seguridad de la estación, tales como hornos, aparatos donde se usen fuego o talleres en los que se produzcan chispas.

Distancias de medios de protección exterior a los elementos internos de la zona de almacenamiento.

De la cara exterior del medio de protección a:	Por Norma	En proyecto
Paño del recipiente	1.50 m	N/A
Base de sustentación	1.30 m	2.07 m
Bomba o compresores	0.50 m	1.70 m
Marco de soporte de la toma de recepción y toma de suministro	0.50 m	N/A
Despachadores o medidores de liquido	0.50 m	0.55 m
Parte inferior de la estructura metálica que soporta el recipiente	1.50 m	2.07 m

La estación cuenta con acceso consolidado y nivelación superficial que permite el tránsito seguro de los vehículos con gas L.P., así como el desalojo de aguas pluviales.

Área donde se localiza la estación, no se encuentra en zona susceptible de deslaves, partes de bajas lomeríos, desniveles o zonas bajas.

El tanque se ubica al lado Este del predio.

El terreno de la estación tiene pendientes y los sistemas adecuados para desalojo de aguas pluviales.

La zona de almacenamiento y la zona de suministro cuentan con piso terminado de concreto. La zona de circulación tiene terminación pavimentada y con aptitud suficiente para el fácil, seguro y óptimo movimiento de vehículos y personas.

Todas las zonas de la estación se mantendrán despejadas, libres de vegetación, basura y materiales combustibles.

## Descripción y cálculo estructural de las bases de sustentación de los recipientes.

- Descripción de los tanques de almacenamiento.

La estación cuenta con un tanque estacionario tipo intemperie con capacidad de 5000 litros de almacenamiento, que se instaló sobre estructura metálica de tal manera que cumpla con las distancias mínimas requeridas (detalladas más adelante), además se cuenta con escalera con barandal para acceder a sus válvulas. El tanque está localizado sobre una estructura metálica, esta estructura está diseñada para soportar el peso del tanque y su contenido. Así mismo esta zona está sobre la plancha de concreto armado descrita con anterioridad.

### Datos del tanque:

Capacidad en Kg. H<sub>2</sub>O: 5000 Kg.  
 Tara en Kg.: 1032 Kg.  
 Peso total en Kg.: 6032 Kg.  
 Carga por cada base: 3016 Kg.  
 Carga en cada soporte: 1508 Kg.

### Distancias reglamentarias.

En base al artículo 7.8 de la NOM-003-SEDG-2004 (distancias dadas en metros)

<b>Tanque 1 tipo Comercial</b>		<b>Por Norma</b>	<b>En Proyecto</b>
De tanque de almacenamiento a:	Otro recipiente	1.50	N/A
	Límite del predio de la estación	3.00	6.51
	Oficina y Bodega	3.00	10.51
	Talleres	7.00	N/A
	Zona de protección	1.50	2.00
	Almacenamiento de productos combustibles	7.00	7.98
	Planta generadora de energía eléctrica	15.00	N/A
	Toma de suministro a unidades	3.00	5.20
Tomas de suministro a:	Oficinas y Bodega	7.50	8.00
	Lindero del predio	7.00	8.00
	Vías o espuelas de F.C.	15	N/A
	Almacenamiento de productos combustibles	7.50	9.48
Toma de recepción a:	Lindero	6.00	N/A

Quando sea aplicable, la descripción de las medidas de seguridad proyectadas para evitar los efectos de inundación y/o deslaves.

A este respecto, la infraestructura hidrosanitaria y de drenajes pluviales y sanitarios, es la necesaria para evitar dichos efectos de inundación, por lo que no se requiere de medidas de seguridad adicionales. Por lo que respecta al efecto de deslaves no aplica

## PROYECTO MECANICO

**Características del recipiente de almacenamiento, incluye instrumentos de medición, control y seguridad.**

Recipiente de almacenamiento.

La capacidad del tanque de almacenamiento tipo intemperie es de 5000 litros de agua al 100 % y sus características son las siguientes:

Económico	1	Diámetro (m)	1.18
Fabricado por	TATSA	Capacidad L. agua al 100 %	5000
Norma de fabricación	NOM-021/025-SCFI	Presión de trabajo (Kg/cm <sup>2</sup> )	14.06
Tara (Kg)	1255	Año de fabricación	01/00
Longitud total (m)	4.84	Serie/válvulas	V207/2015

El tanque de almacenamiento fue instalado cumpliendo con las medidas mínimas aceptadas en la norma NOM-003-SEDG-2004 y contara con conexión a tierra.

Cuenta con una escalera fija con barandal terminado en la parte superior del tanque para fácil lectura de los instrumentos de medición y seguro acceso a la parte superior del mismo.

La ubicación del recipiente se hará en área libre de construcción, ventilado y a la intemperie, sobre base de metal y con piso de concreto, con acceso restringido al personal no autorizado.

El tanque cuenta con las siguientes válvulas y accesorios los cuales son estrictamente de norma:

- a) Una válvula de llenado para liquido de 31.8 mm de diámetro.
- b) Una válvula de no retroceso con vena de retorno de líquido (check look) de 19.1 mm de diámetro.
- c) Una válvula de servicio para vapor de 19.1 mm de diámetro.
- d) Un medidor de nivel magnético de flotador.
- e) Dos válvulas de seguridad calibradas a una presión de 17.58 Kg/cm<sup>2</sup> de 19.1 mm de diámetro.
- f) Una válvula de no retroceso para retorno de vapor de 19.1 mm de diámetro.
- g) Una válvula de exceso de flujo de 50.8 mm de diámetro.

La ubicación de estas válvulas y accesorios se indican en el plano adjunto, todas las válvulas son estrictamente de norma.

## PROYECTO ELECTRICO

Memoria de cálculo de la instalación eléctrica con base a la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización).

Los cálculos y la selección del equipo eléctrico están apoyados en las normas técnicas para instalaciones eléctricas en vigor.

La selección del equipo eléctrico a instalar en áreas peligrosas dentro de la estación, se basa en la clasificación de los lugares peligrosos, según la normatividad vigente.

Clase 1.- lugares en los cuales pueden encontrarse en el aire una cantidad suficiente de gases o vapores inflamables.

División 2.- los lugares donde se manejan, procesan o usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables, que se encuentran normalmente dentro de recipientes o sistemas cerrados, pero que pueden escaparse en caso de ruptura accidental de los recipientes o sistemas o en caso de funcionamiento anormal de los equipos que manejan dichos líquidos, gases o vapores.

Los lugares peligrosos considerados como clase 1 división 2, son aquellos espacios que circundan a los equipos eléctricos instalados hasta una distancia horizontal de 3.00 metros hasta 45 centímetros por encima del piso o nivel de suelo.

El equipo eléctrico que se instalara, está aprobado para el tipo específico de gas que puede estar presente en la atmosfera, para el caso del gas L.P. se consideró en el grupo "d" además tal equipo no deberá exponerse a temperatura de operación que exceda la temperatura de ignición del gas que pueda estar presente para el gas L.P. la temperatura de auto ignición se encuentra aproximadamente a los 500 °C (temperatura a la cual el combustible a presión arde sin ninguna llama o chispa).

- Instalaciones en áreas peligrosas.

Todos los elementos del sistema eléctrico de la zona de almacenamiento, trasiego y en general, los que se encuentran instalados dentro de un radio de 4.5 metros de ellas, serán a prueba de explosión y cumplirán con las normas oficiales en vigor. Las instalaciones de control y alumbrado, estarán hechas con tubo conduit de pared gruesa roscada, las conexiones flexibles en la acometida a motores, estarán hechas con coples metálicos y flexibles, herméticos provistos de los accesorios terminales apropiados.

En la tubería instalada de colocaran sellos en los siguientes lugares.

Cuando la tubería pasa por un lugar clase "i", división 2, grupo "d" a un lugar no peligroso.

Cuando existirá tubería que entra a cubiertas de algunos equipos que requieren ser a prueba de explosión (motores, estación de botones, etc.), en este caso se colocaran en una distancia no mayor de 0.45 metros.

Los accesorios para canalización (condulets) serán a prueba de explosión fabricados en aluminio tapa roscada.

En general en toda la instalación a prueba de explosión no existirán partes vivas expuestas en equipos.

Los conductores utilizados serán del tipo termoplástico resistentes a la humedad y al calor (thw), resistiendo una temperatura de 75° C mínimo de acuerdo a las condiciones de uso.

El servicio de energía eléctrica es suministrado por la Comisión Federal de Electricidad a través del servicio público general, haciéndose la acometida por medio de un transformador con capacidad adecuada que entre voltaje de 210 – 110 volts en corriente trifásica, monofásica y distribuyendo la energía eléctrica por medio de un centro de carga o tablero de distribución general.

Del tablero general se conectara un tablero exclusivo para proporcionar corriente a la estación de gas L.P., del cual se describe a continuación:  
Este tablero contendrá los siguientes accesorios:

Un interruptor general de:	220 volts	30 ampers	3 fases
Un interruptor de:	220 volts	15 ampers	3 fases
Un interruptor de:	220 volts	15 ampers	1 fase

El sistema general estará constituido por 3 circuitos, uno de fuerza, uno de alumbrado y uno de alarma, los que a continuación se describen:

Circuito	Equipo	Motor C.F.	Calibre No.	No. de hilos	Tubería conduit pared gruesa Ⓞ
1	Bomba	5	10	3	19.1 mm
2	Alarma, contactos y alumbrado oficina	-----	12	2	12.7 mm
3	Alumbrado general	-----	12	2	12.7 mm
Zona	Lámparas	Apagador sencillo a prueba de explosión con estación de botones			
Zona de almacenamiento	3	1			
Zona de suministro	4	1			

Toda la instalación y equipo eléctrico en las zonas de almacenamiento y carga en un perímetro de 4.50 metros de estas zonas serán a prueba de explosión, chispa y para atmosferas que contengan vapores combustibles.

- Sistema de alarma.

La estación de gas L.P. contará con sistema de alarma general a base de un sistema eléctrico que será operado en caso de emergencia (todo el equipo de instalación de dicha sirena será a prueba de explosión).

## PROYECTO CONTRA INCENDIO

Para proteger la estación contra cualquier posible incendio se ubicaran los siguientes extintores en las áreas, según el cálculo de unidad de riesgo.

Ubicación	Riesgo	Factor
Almacenamiento	Grave	0.3
Bomba toma de suministro	Grave	0.3
Carburación	Grave	0.3
Tablero eléctrico	Moderado	0.2

Por lo anterior se ubicaran los siguientes extintores en:

Zona	Cantidad	Capacidad	Tipo
Almacenamiento	4	9 Kg	abc – pqs
Bomba	1	9 Kg	abc – pqs
Toma suministro carburación	2	9 Kg	abc – pqs
Tablero eléctrico	1	9 Kg	CO <sub>2</sub>
Oficinas	2	9 Kg	abc – pqs
Zona perimetral	7	9 Kg	abc – pqs

Los extintores deben colocarse a una altura mínima de 1.30 metros y máxima de 1.50 metros, medida desde el nivel de piso terminado hasta la parte más alta del extintor de forma tal que se pueda descolgar fácilmente y en sitio visible y señalado. Estos extintores deben estar sujetos a mantenimiento llevando registro con información de la fecha de adquisición, inspección, revisión de carga y prueba hidrostática.

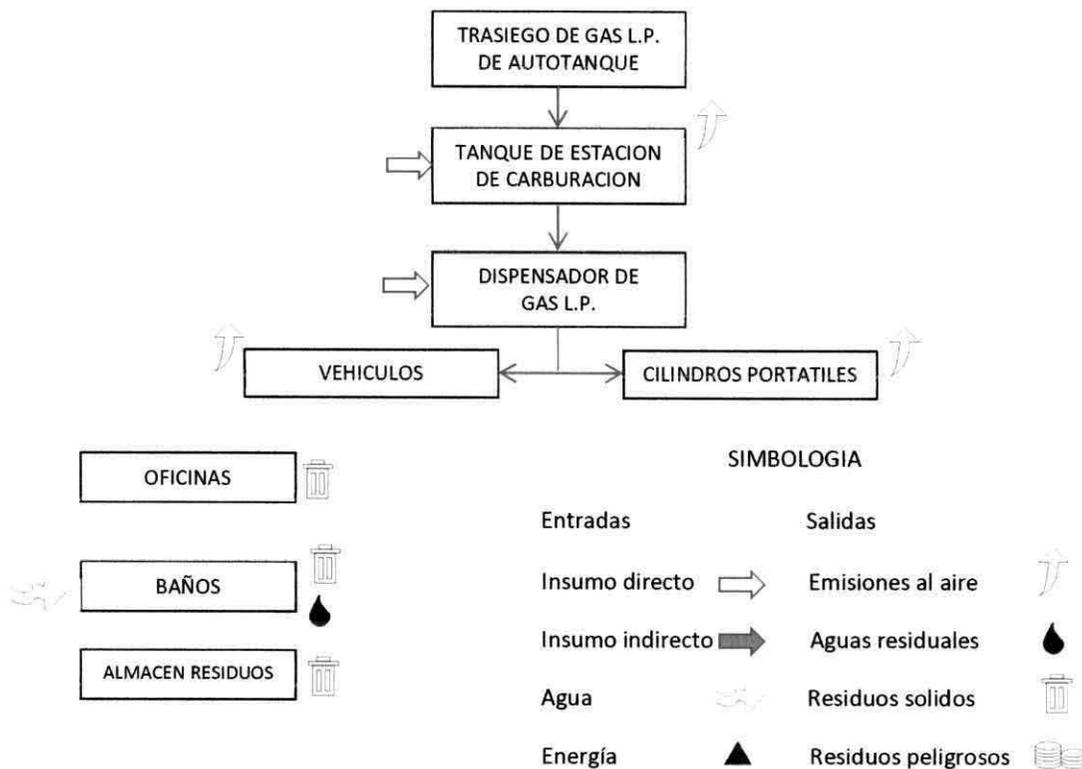
Contará con sistema de alarma sonora para dar aviso de cualquier emergencia.

## OPERACIÓN DE LA ESTACION DE CARBURACION

- Operador del vehículo.
  1. Apagar el motor del vehículo
  2. Colocar el freno de mano (en un montacargas, bajar también las uñas hasta que toque el piso).
  3. Bajarse del vehículo
- Encargado de surtir el gas L.P.
  1. Asegurarse de que el operador del vehículo cumplió con los tres puntos anteriores.
  2. Conectará al tanque del vehículo la manguera de alimentación del gas y conectar a tierra el vehículo (la manguera deberá tener cerrada la válvula de retención que tiene en el extremo de conexión al tanque del vehículo).
  3. Abrir la válvula de purga del tanque de gas del vehículo (no más de dos vueltas)
  4. Abrir en la manguera la válvula que tiene en el extremo de conexión al tanque del vehículo.

5. Abrir la válvula de la manguera de alimentación de gas que se encuentra en la salida de la bomba y la válvula de la línea de retorno de la fase líquido que se encuentra en el extremo de la línea que retorna al tanque.
6. Encender la bomba.
7. Conforme el tanque es llenado, observar la válvula de purga y el medidor de nivel. Se deberá parar la bomba en el momento en que salga gas en estado líquido a través de la válvula de purga o al llevar el medidor de nivel a un máximo del 99 % de llenado.
8. Después de para la bomba, cerrar las válvulas de la manguera de carga de gas y de la de retorno que se encuentra en los extremos a esta.
9. Cerrar la válvula de purga del tanque del vehículo.
10. Cerrar las válvulas de retención en el extremo de las mangueras de alimentación y retorno.
11. Aflojar lentamente la conexión de la manguera al tanque del vehículo para permitir que escape lentamente el gas contenido en el pequeño tramo de la manguera existente entre los dispositivos de conexión a los tanques y la válvula de retención en la manguera.
12. Retirar la manguera y enrollar en su soporte.
13. Retirar la conexión a tierra del vehículo.
14. Indicar al operador del vehículo que puede encender el motor del vehículo y retirarse.

**Diagrama de funcionamiento de la Estación de Carburación**



**Régimen de operación:**

La estación de carburación no cuenta con un régimen de operativo propiamente, al no ser un proceso de transformación.

**Condiciones de operación:**

Presión: 7 Kg/cm<sup>2</sup> Temperatura: 17.5 °C

**Uso de suelo:**

El predio y su actividad cuenta con Licencia de Uso del Suelo otorgada por la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Valle de Chalco Solidaridad No. 029/2014 según al Plan de Desarrollo Urbano Municipal 2013 – 2015. **Anexo**

Los usos de suelo predominantes en la zona son del tipo Comercial – Habitacional, en los cuales se desarrollan diferentes tipos de actividades comerciales y de servicios, como tiendas de conveniencia, panificadoras, talleres mecánicos, plásticos, Elektra, Oxxo, Moteles y Casas habitación.

**Programa de trabajo:**

Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	4
Permisos a obtener				
Preparación del sitio				
Equipamiento				
Operación				
Mantenimiento				Continuo

**Permisos a obtener:**

Se contempla un periodo de 3 meses para realizar y obtener todos los permisos y licencias necesarios para la instalación y operación de la Estación de carburación ante los tres niveles de gobierno y de los cuales ya se anexan algunos.

**Preparación del sitio:**

El sitio del proyecto, se realizó en un predio ya construido con anterioridad desde hace más de 20 años, ya que funcionaba como cinema, por lo que únicamente se habilitaron las instalaciones ya existentes para el uso actual de la Estación de Carburación, como fue:

- Derribo de barda del lado oriente para el acceso de vehículos a la estación, realizándose con equipo manual, delimitando el área por la parte externa que da a la vialidad Av. Alfredo del Mazo, con mamparas de madera y señalización precautoria.

- Sobre el piso cementado, se alzó una nueva loza de concreto armado para la base del tanque de almacenamiento de gas L.P.
- Se realizó limpieza de las instalaciones

#### Equipamiento:

- Se instaló el tanque de Gas L.P. sobre la base
- Se instaló un dispensario de Gas L.P.
- Se habilitaron los baños públicos
- Se remodelaron las instalaciones en general
- Se colocaron la señalización de acuerdo a la legislación aplicable
- Se instaló el sistema contra incendios (extintores)

#### Operación de la Estación:

- Se tiene programado entrar en operaciones la Estación de Carburación en el mes de marzo del presente año.

#### Mantenimiento:

- Se cuenta con el mantenimiento adecuado a todo el sistema eléctrico y mecánico del sistema de gas lp así como de la estructura civil, sistema hidrosanitario, señalización y vialidades de la estación, todo esto con las evidencias correspondientes.

#### Programa de abandono del sitio

Las instalaciones de este tipo tienen una vida útil indefinida por que los equipos tienen una larga duración. Debido a que la mayor parte son hechos de acero al carbón y el gas no tiene propiedades corrosivas, el tiempo de vida es muy alto, siempre y cuando las actividades de mantenimiento tengan un nivel adecuado.

No se contempla planes de restitución del área por las siguientes razones:

- La instalación no implica el agotamiento de recursos del área donde está ubicada.
- No utiliza sustancias contaminantes que impliquen un deterioro del medio ambiente.
- Se encuentra ubicado en un predio urbano, libre de vegetación, fauna y ausente de cualquier valor ecológico que sea necesario restaurar

Al término de la vida útil de la Estación de carburación, se contempla el desmantelamiento total de las instalaciones, como es el tanque de almacenamiento, dispensario, tubería y cableado de todo el sistema de la estación, el cual se dispondría a empresas de reciclaje para su aprovechamiento al 100 %. No teniendo ningún impacto al medio ambiente.

### III.2 b) Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas.

La única sustancia utilizada en todo el proyecto de la Estación de Carburación es el Gas L.P. en su etapa de Operación y que a continuación se describe:

Sustancia	Cantidad almacenada	Estado físico	Clave CRET I	Cas	Forma de almacén
Gas L.P	4500 litros	Gas	E I	74-98-6	Tanque horizontal de acero al carbón de 5000 L capacidad agua

En lo que respecta al Gas L.P. esta sustancia es comercializada por la Estación de carburación y está contenida en el tanque de almacenamiento de 5000 litros capacidad agua para la venta a vehículos con sistema de carburación a gas lp y llenado de cilindros portátiles de uso doméstico.

### III.3 c) Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos cuya generación se prevea, así como medidas de control que se pretendan llevara a cabo.

Las actividades de la empresa bajo evaluación corresponden a la de una Estación de Carburación para venta de gas L.P. a vehículos a gas L.P y venta de llenado de cilindros domésticos.

En la estación no existen procesos de producción o transformación de materias primas, únicamente se recibe el gas l.p, mismo que es almacenado temporalmente y suministrado a los vehículos en general que requieran de este combustible

⇒ El procedimiento se describe a continuación:

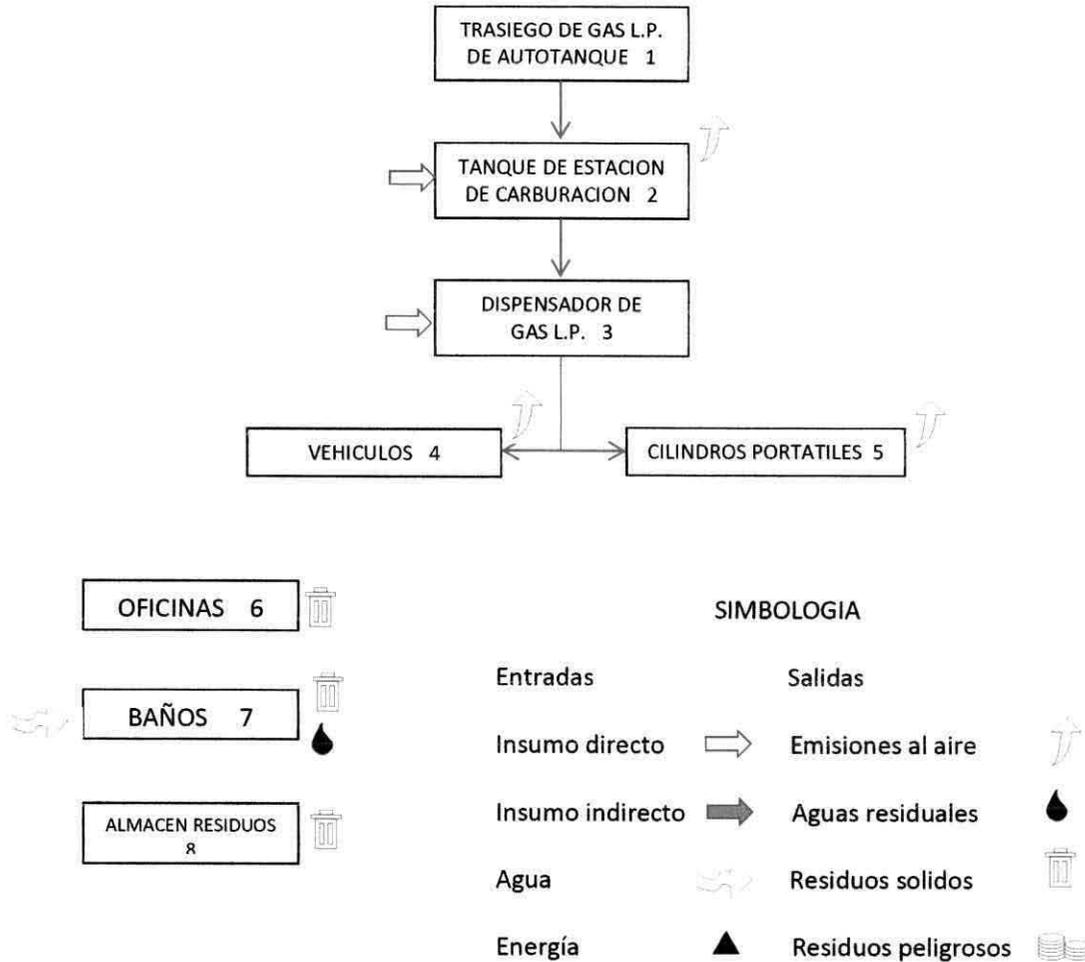
El gas L.P. es transportado por auto tanques provenientes de una planta de almacenamiento en el Estado de México.

Llega el auto tanque a la Estación de carburación y se conectan ambos tanques mediante mangueras, la carga se realiza abriendo válvulas y por diferencia de presión entre el recipiente de auto tanque abastecedor al tanque de almacenamiento de la Estación de carburación.

El llenado de los tanques de vehículos y cilindros portátiles, consiste en transferir el líquido del tanque de almacenamiento a los vehículos y portátiles

conectados en el dispensario de gas l.p. utilizando una bomba; el líquido se mueve a presión inyectado a los tanques auto motores y cilindros portátiles por la válvula de servicio.

Diagrama de flujo de operaciones



**III.3.1. Emisiones y residuos generados en la operación.**

➤ **Recepción y Suministro de Gas L.P.**

Las emisiones a la atmosfera en la operación de la Estación de Carburación de Gas L.P. consisten básicamente en hidrocarburos que se escapan como consecuencia del trasiego de gas L.P. del tanque de almacenamiento, de la carga de gas L.P. a vehículos y en llenado de Cilindros portátiles (2,3,4,5). Los valores de estas emisiones resultan sumamente bajos en comparación con otros límites de emisiones ocupacionales y de explosividad, por lo que se considera que no tienen repercusiones en el medio ambiente.

➤ Oficinas

Los residuos generados por esta operación son residuos sólidos urbanos principalmente, como es papel de escritura, en una cantidad estimada de 3 Kg al mes por un empleado en esta área y se recolecta cada tercer día para ser depositada en el contenedor general, para posteriormente y cada semana son recolectados por el camión de servicios urbanos del municipio; el personal de esta unidad separa los residuos reciclables para su venta a centros de reciclaje y de esta manera se valoriza este residuo para su posterior uso.

➤ Baños

En esta área, se puede afirmar que la actividad de la estación de carburación, no implica una generación de aguas fuera de lo normal, ni en cantidad, ni en calidad. Las características del efluente son enteramente domésticas y la cantidad de las mismas es del orden del 80 % del requerimiento de agua potable, estimando un flujo diario de 380 litros/día\* por persona y teniendo en cuenta que laboran 4 personas, esto nos da un volumen aproximado de  $380 \text{ l/día/persona} \times 4 \text{ personas} = 1520 \text{ l/día} \div 12 \text{ horas} = 126.6 \text{ l/hr} = 2.11 \text{ l/minuto}$ ; siendo esta una cantidad máxima, ya que no habrá servicio de regaderas y por consecuencia bajaría casi a mitad del volumen de consumo de agua y se traduce igual en su descarga final.

La descarga final de agua residual, es vertida al sistema de drenaje del municipio de Valle de Chalco Solidaridad y se aplicara la NOM-002-SEMARNAT-1996 para su reporte ante las autoridades correspondientes.

Por lo anterior, se considera muy bajo el uso de agua potable y la generación de agua residual para la estación de carburación de gas L.P.

\*Dato obtenido en [www.aguas.org.mx](http://www.aguas.org.mx)

➤ Ruido

La generación de ruido dentro la estación de carburación, es mínimo al que se produce el tráfico de vehículos a diario sobre la Avenida Alfredo Del Mazo, es decir, el ruido que hace la bomba es menor que el ruido de fondo de la avenida donde circulan gran cantidad de vehículos. Una vez en operaciones la estación, se realizara el estudio de ruido perimetral de acuerdo a la NOM-081-SEMARNAT-1994 para dar cumplimiento al resultado obtenido y reporte a las autoridades correspondientes.

Por ese motivo, no se considera que exista problema alguno en comparación con la emisión de ruido de las vialidades cercanas.

➤ Memorias técnicas

Se incluye la memoria técnica del proyecto de la estación de carburación.

➤ Hojas de seguridad de sustancias peligrosas

Se anexa la Hoja de datos de seguridad del Gas L.P. y atendiendo la información descrita para casos de emergencias por el uso del gas l.p.

**III.4.d) Descripción del ambiente y, en su caso, la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.**

a) Representación grafica

A continuación se indica en representación gráfica el Área de Influencia de la Estación de Carburación y el área del proyecto dentro del municipio de Valle de Chalco Solidaridad.

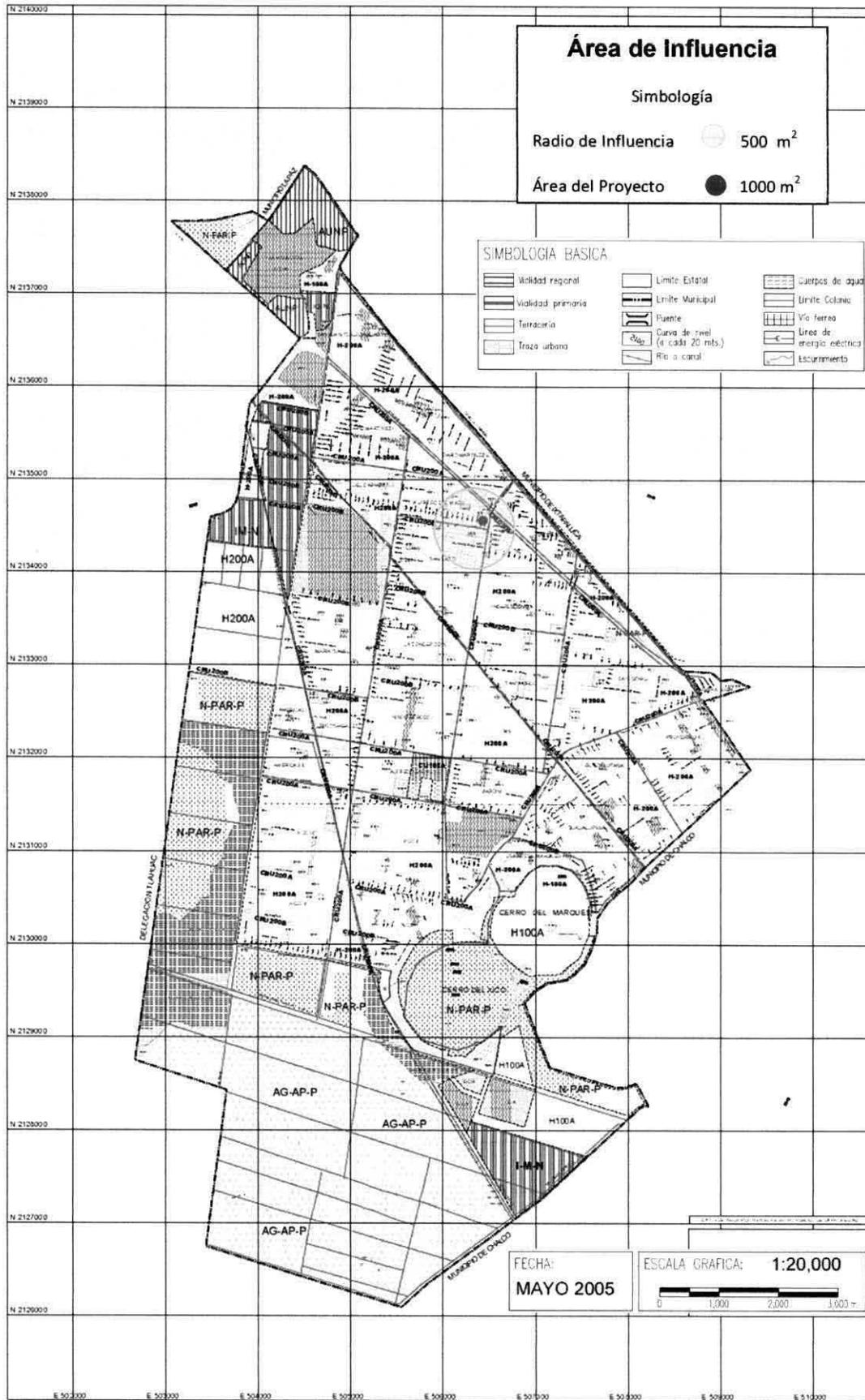
El área de la Estación de carburación es de 1000 m<sup>2</sup>

El área de influencia del proyecto se estima a un radio de 500 metros a la redonda del proyecto.

La escala grafica que se maneja en el plano de estructura urbana E-2 del municipio de Valle de Chalco Solidaridad es de 1:20,000.

b) Justificación del área de Influencia.

Respecto a la justificación del área de influencia del proyecto, esta delimitación no se encuentra establecida jurídicamente, administrativa y/o técnicamente, ya que la Estación de Carburación es un negocio de comercial abierto al público en general y se rige por la oferta y la demanda de bienes de consumo, por lo cual, la estación no está centrada a un punto o área específica de comercialización, al contrario, no está centrada a un punto o área específica de comercialización, al contrario, está abierta a otra el área circunvecina o al mismo municipio de Valle de Chalco Solidaridad y aun, zonas aledañas a otros municipios como es Ixtapaluca por encontrarse casi colindante a este vecino municipio.



### c) Identificaciones de atributos ambientales

#### ⇒ Condiciones Geográficas

El Municipio de Valle de Chalco Solidaridad se localiza al este del Valle de México, ocupa una superficie de 46.36 km<sup>2.</sup>, pertenece a la región oriente del Valle de Cuautitlán-Texcoco y al Área conurbada Metropolitana de la Cd. de México; colinda con los Municipios al norte de Ixtapaluca, y Los Reyes la paz, al sur y este con Chalco del Estado de México y al oeste con la delegación Tláhuac del Distrito Federal.

#### ⇒ Características y Usos del suelo

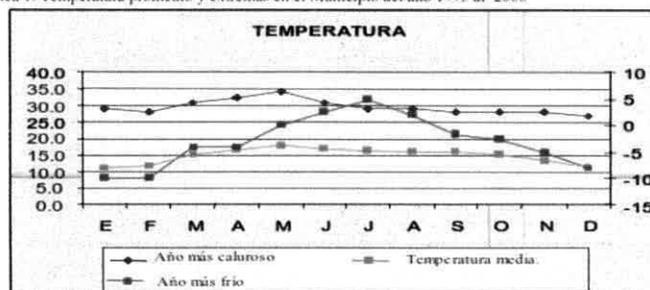
Los suelos del municipio formaron parte de un lago de 15 metros de profundidad en tiempos pleistocénicos, el cual se azolvó por fenómenos de deposición lacustre eólica y aluvial de diferentes materiales, entre los que predominan las cenizas volcánicas. En sus etapas más recientes previas a la desecación artificial, formaba un pantano o bien un lago de poca profundidad, lo que aumentó su salinidad. En la parte plana del municipio los suelos son franco limoso, franco arcilloso y franco arenoso, presentan colores oscuros, son profundos, con problemas de sales y mal drenaje. Además presentan una muy alta compresibilidad, mostrando una resistencia promedio de 2 ton/m<sup>2</sup>.

Son suelos que se expanden y contraen según la época del año, provocando agrietamientos y la inversión de los materiales como sucede con los vertisoles, así mismo se favorece la formación de micro relieve de gilgai, dañando las edificaciones y haciendo difícil y costosa la infraestructura urbana. Aproximadamente el 91% del territorio municipal es espacio urbano y el 9% es agrícola.

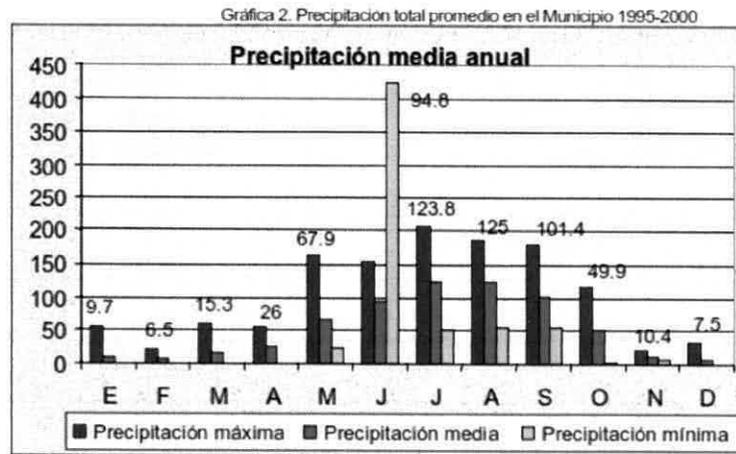
#### ⇒ Clima

Dentro del Municipio de Valle de Chalco Solidaridad predomina el clima C (WO) (W) B (I"), que es templado subhúmedo, sin embargo en la parte norte del municipio se encuentra también un clima seco, cuenta con una temperatura promedio de 15.0°C alcanzada en el período de invierno, y una máxima de 23.5 °C alcanzada en verano. La evapotranspiración es muy alta, de 737 milímetros y los vientos alcanzan velocidades de 2 a 12 metros por segundo.

Gráfica 1. Temperatura promedio y extremas en el Municipio del año 1995 al 2000



En cuanto a la precipitación promedio, ésta se establece entre 600 y 700 ml.

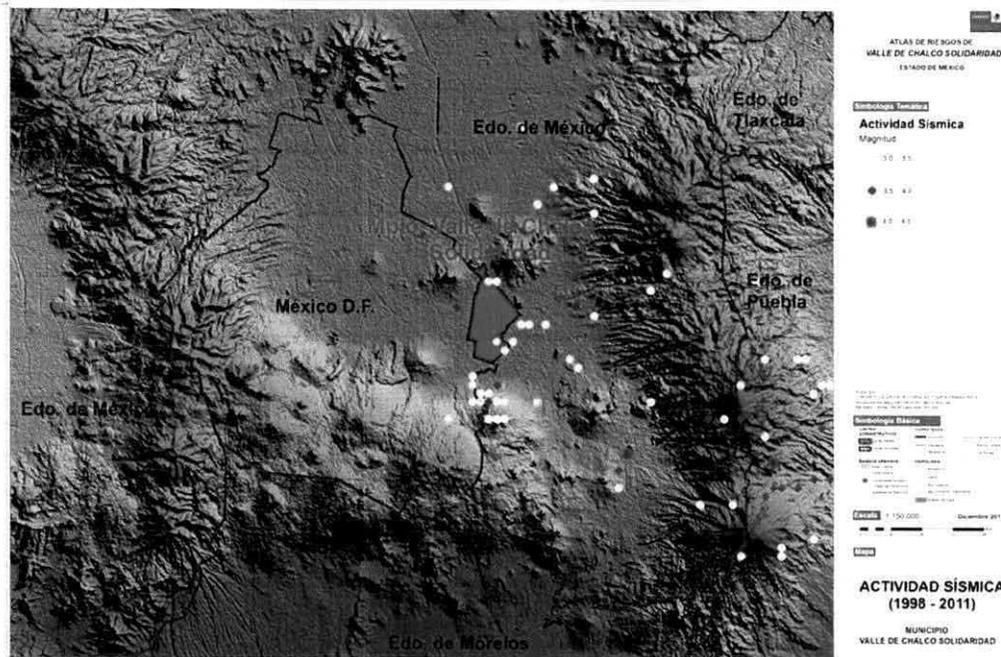


Fuente: COORDINACIÓN DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. (1995-2000).

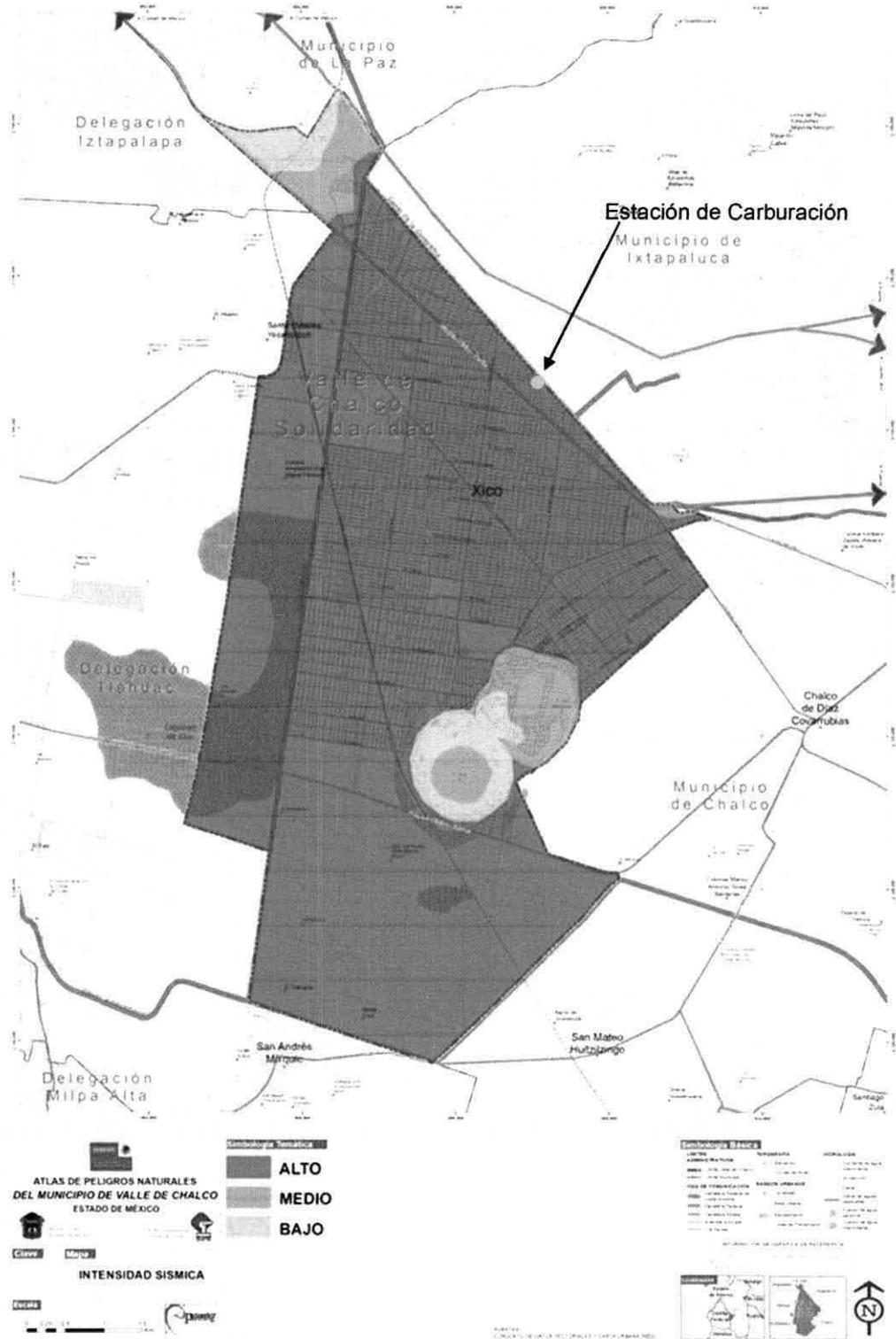
⇒ Sismos.

Todo el relieve bajo en la zona lacustre se ve afectado por el llamado “efecto de sitio” en caso de que un sismo de magnitud mayor de 5 impacte con los depósitos lacustres. Esto quiere decir que cerca del 90% del territorio urbanizado dentro del municipio se encuentra en alto peligro sísmico. Para mitigar este peligro, es necesario el control del crecimiento de la mancha urbana y evaluar las construcciones dentro de la zona de mayor peligro, para definir su vulnerabilidad, así como desarrollar un plan de contingencia en caso de sismos, en donde se definan puntos de mayor estabilidad para la concentración de la población a lo largo y ancho del municipio.

Mapa de Actividad Sísmica (1998-2011)

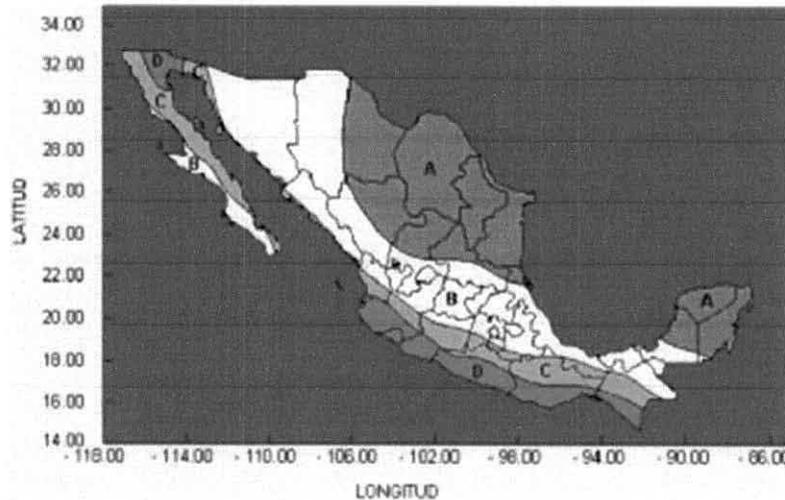


Mapa de Peligros por Sismos



De acuerdo con la zona de subducción, el país ha sido dividido en 4 grandes zonas sísmicas. (Regionalización sísmica del país). Para su división se utilizó la información sísmica del país desde el inicio del siglo pasado, a partir de registros históricos. Estas zonas son un reflejo de la ocurrencia de sismos en

las diversas regiones (Servicio Sismológico Mexicano). En la zona A no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años. Las zonas B y C son zonas intermedias, aquí los registros de sismos no son tan frecuente. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, y su ocurrencia es muy frecuente.



Regionalización sísmica CENAPRED.

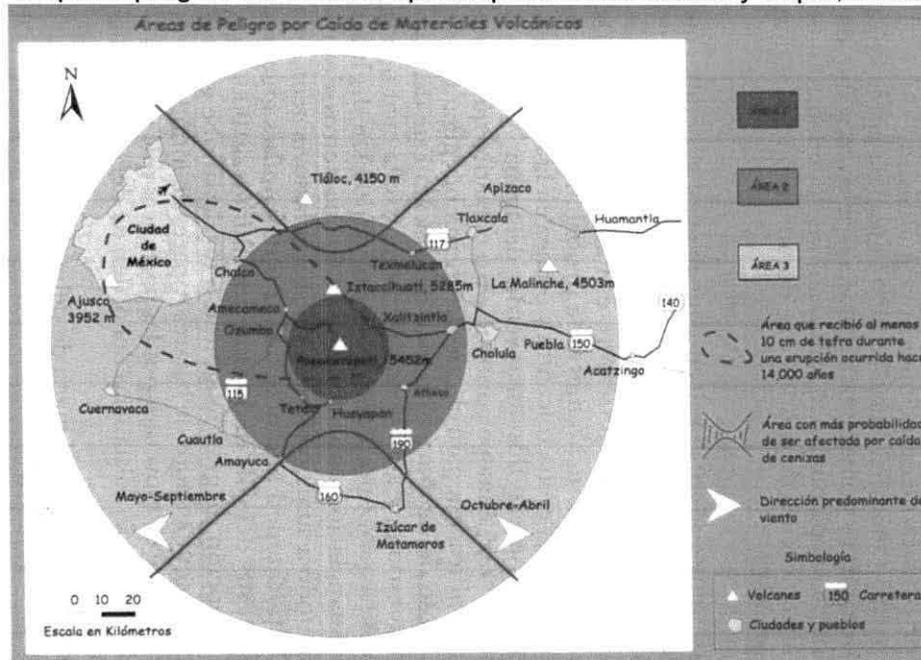
La actividad sísmica en el Estado de México, contiene muy pocos focos sísmicos y de magnitudes que van desde 2.4 hasta 3.9 en los últimos 7 años (de enero del 2009 a agosto del 2016). Sin embargo, los sismos más peligrosos para este municipio son los que se desarrollan en la zona D (costa del pacífico) con grandes sismos históricos y ocurrencia frecuente.

#### ⇒ Vulcanismo

En lo que respecta a riesgos volcánicos debido a que el Municipio está ubicado en una región volcánica activa no debe dejar de lado las manifestaciones volcánicas. Considerando que la zona de estudio se localiza en la ladera suroeste de uno de los volcanes más activos de México es importante describir las características de las erupciones volcánicas.

Las erupciones volcánicas resultan del ascenso del magma que se encuentra en la parte interna de un volcán activo. Cuando el magma se acerca o alcanza la superficie, pierde todos o parte de los gases que lleva en solución, formando gran cantidad de burbujas en su interior. Las erupciones son entonces emisiones de mezclas de magma (roca fundida rica en materiales volátiles), gases volcánicos que se separan de este (vapor de agua, bióxido de carbono, bióxido de azufre y otros) y fragmentos de rocas de la corteza arrastrados por los anteriores. Estos materiales pueden ser arrojados con distintos grados de violencia, dependiendo de la presión de los gases provenientes del magma o de agua subterránea sobrecalentada por el mismo.

Mapa de peligros del Volcán Popocatepetl Fuente: Macías y Capra, 2005.



Con base en el mapa de peligros volcánicos del Popocatepetl (Figura anterior) muestra cuatro diferentes áreas, que definen regiones de acuerdo con su peligrosidad. Cada una de las áreas marcadas incluye los distintos tipos de peligro volcánico asociado respectivamente a erupciones volcánicas grandes, medianas y pequeñas. El área 1, que es la más cercana a la cima del volcán, representa un mayor peligro porque es la más frecuentemente afectada por erupciones, independientemente de su magnitud. Esta área encierra peligros tales como flujos piroclásticos de material volcánico a altas temperaturas que descienden del volcán a velocidades extremadamente altas (100-400 km/h) y flujos de lodo y rocas que se mueven siguiendo los cauces existentes a velocidades menores (<100 km/h). En esta área han ocurrido dos eventos o erupciones importantes cada 1,000 años en promedio. El área 2, representa un peligro menor que el área 1 debido a que es afectada por erupciones con menor frecuencia. Sin embargo, las erupciones que han alcanzado a esta área producen un grado de peligro similar al del área 1. La frecuencia con que ocurren eventos volcánicos que afectan a esta área es de 10 veces cada 15,000 años en promedio. El área 3, abarca una zona que ha sido afectada en el pasado por erupciones extraordinariamente grandes. Erupciones de tal magnitud son relativamente raras por lo que el peligro dentro de estas áreas es menor en relación con el de las áreas 1 y 2, más cercanas al volcán. Los tipos de peligro en el área 3 son esencialmente los mismos que los de las otras áreas. En los últimos 40,000 años, han ocurrido 10 erupciones de este tipo.

Las regiones marcadas en el área 4 están expuestas al peligro por flujos de lodo e inundaciones derivadas de un posible arrastre de depósitos volcánicos por agua proveniente de lluvias torrenciales o de una fusión catastrófica del glaciar y la nieve del Popocatepetl. La totalidad de esta versión reducida del mapa cubre aproximadamente la zona que también podría ser afectada por lluvias de ceniza volcánica y pómez, para erupciones de máxima intensidad.

Esta distribución estará en función de la influencia de los vientos dominantes, debido a que este proceso controlaría la distribución de las cenizas.

Dentro del mapa descrito el Municipio de Valle de Chalco se encuentra entre el área dos y tres por lo tanto se presenta probabilidad de afectación por flujos de lodo, caída de ceniza y a grandes afectaciones en caso de presentarse una erupción considerablemente grande.

⇒ **Temperaturas máximas extremas**

El análisis de las temperaturas máximas extremas esta generalmente centrado en el impacto que este fenómeno provoca en las actividades económicas, así como, los efectos que podrían causar en el ser humano. Los últimos años se han observado a nivel mundial tendencias anómalas hacia el aumento de la temperatura, que se relacionan con el cambio climático global.

En el Municipio de Valle de Chalco se presentan temperaturas máxima mensual de 29.3°C, de acuerdo a los registros de más de treinta años, los meses de mayores temperaturas son entre abril y junio, fue el año de 1983 en el que las temperaturas se elevaron hasta alcanzar los 29.3°C. En el caso de la temperatura máxima diaria se alcanzó los 34°C en los meses de mayo y junio, de acuerdo a los registros fue en los años de 1973 y 1969.

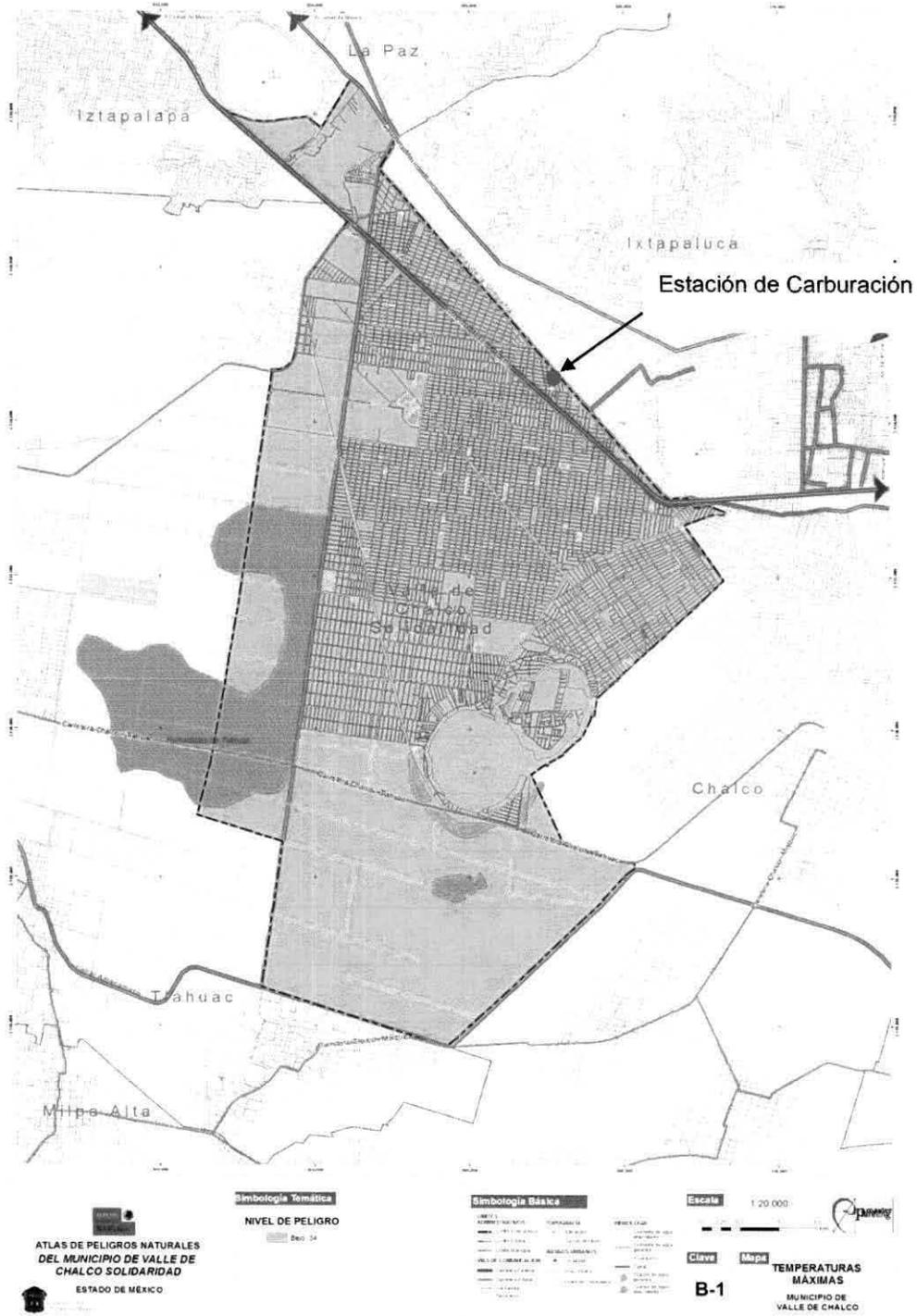
**Temperaturas máximas por estaciones meteorológicas**

ESTACION: 00015020 CHALCO -SAN LUCAS- LATITUD: 19° 15'30" N. LONGITUD: 098° 53'45" W. ALTURA: 2,240.0 MSNM.													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	20.6	21.8	24.3	25.9	26	24	23	22.7	22.3	21.9	21.3	21.1	22.9
MAXIMA MENSUAL	23.9	25.1	27.2	29.2	29.3	28.1	24.8	24.9	25.2	24.8	24.4	23.1	
AÑO DE MAXIMA	1974	1973	1973	1982	1983	1983	1997	1974	1972	1972	1972	1972	
MAXIMA DIARIA	29	28	37	32.5	34	34	33	29	28	28	28	27	
FECHA MAXIMA DIARIA	ene-71	may-73	28/1985	27/1978	24/1973	sep-69	21/1996	19/1972	mar-72	abr-73	ene-72	29/1974	
ANOS CON DATOS	34	37	36	34	35	37	37	37	37	37	35	29	

*Fuente: Elaboración propia con base en los registros del último año del Servicio Meteorológico Nacional.*

Debido al tipo de clima de la zona que corresponde a los grupos templados subhúmedo con régimen de lluvias de mayo a octubre, las temperaturas máximas extremas no provocan a la población ni a sus bienes daños. De acuerdo con los registros del Instituto de Geografía de la UNAM el municipio de Valle de Chalco se ubica en un nivel de peligro bajo por temperaturas máximas extremas.

### Peligro por temperaturas máximas extremas



Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto de Geografía de la UNAM, Mapa de Peligro por Temperaturas Extremas

## ⇒ Vientos fuertes

El viento es el aire en movimiento horizontal, originado por el desigual calentamiento de las masas de aire en las diversas regiones de la atmósfera. Los vientos de mayor intensidad en México son los que se producen durante los huracanes; de hecho, la velocidad de viento es precisamente el parámetro con lo que se miden estos fenómenos. Por tanto, las zonas costeras, y en particular las que tienen una más frecuente incidencia de huracanes, son las que están expuestas a un mayor peligro por efecto del viento. Sin embargo, otros fenómenos atmosféricos son capaces de producir fuertes vientos, por lo que aun en el interior del territorio existen zonas con peligro de vientos intensos (CENAPRED, 2001a).

En el siguiente mapa se muestra el nivel de peligro por viento, elaborado por CENAPRED (2001a) con base en datos de la Comisión Federal de Electricidad. De acuerdo a esta zonificación, la República Mexicana está dividida en cuatro zonas de peligro por viento: Muy alto (intervalos de 190 a 220 km/hr), Alto peligro (intervalos de 160 a 190 km/hr), Moderado, (intervalos de 130 a 160 km/hr), Bajo (intervalos de 100 a 130 km/hr), de este modo el Estado de México presenta un nivel de peligro por vientos bajo, de acuerdo a esta información el municipio de Valle de Chalco ocupa el mismo nivel de peligro.

Zonificación de velocidades máximas de viento en la República Mexicana



Fuente: Elaboración con base en CENAPRED, 2001.

Los vientos regionales dominantes se presentan por el norte, y tiene una actividad importante entre los meses de mayo a junio y de septiembre a octubre, según los registros históricos de 1940 a 1980 del Instituto de Geografía de la UNAM, durante este periodo las velocidades de los vientos alcanzan hasta 6m/s.

Los vientos del poniente son menos frecuentes en la zona, el periodo en que se presentan va de febrero a abril, sus velocidades alcanzan hasta 4 m/s, por último los vientos con dirección sur, alcanzan velocidades bajas menores a 2 m/s. El porcentaje de calmas es menor al 5%. El viento es un fenómeno que no pone en riesgo a la población de Valle de Chalco, esporádicamente ha provocado daños y afectación de techos y paredes de viviendas construidas con materiales poco estables.

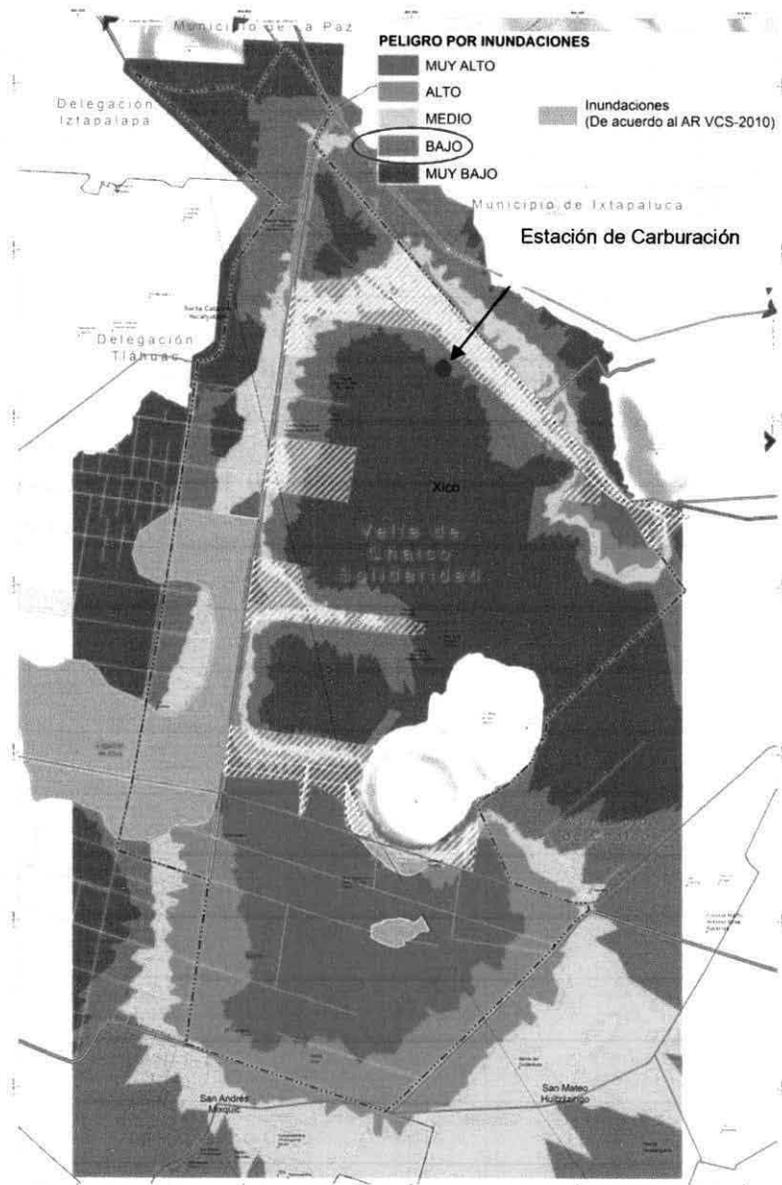
## ⇒ Inundaciones

La inundación es el efecto de Chalco generado por el flujo de una corriente, cuando sobrepasa las condiciones que le son normales y alcanza niveles extraordinarios que no pueden ser controlados en los vasos naturales o artificiales que la contienen, lo cual deriva, ordinariamente, en daños que el agua desbordada ocasiona en zonas urbanas, tierras productivas y en general en valles y sitios bajos.

Las inundaciones ocurren cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno muy lentamente; pueden ocurrir por lluvias en la región, por desbordamiento de ríos, ascenso del nivel medio del mar, por la rotura de bordos, diques y presas, o bien, por las descargas de agua de los embalses. Las inundaciones dañan las propiedades, provocan la muerte de personas, causan la erosión del suelo y depósito de sedimentos.

También afectan a los cultivos y a la fauna. Como suele presentarse en extensas zonas de terreno, son el fenómeno natural que provoca mayores pérdidas de vidas humanas y económicas.

Mapa de peligro por inundaciones en Valle



### ⇒ Masas de aire (granizadas, heladas, y nevadas)

Cuando el aire posee propiedades físicas similares en una gran extensión, se llama masa de aire, se producen en los continentes o sobre los océanos, en regiones donde el aire adquiere las características físicas de la zona latitudinal de ubicación. Las regiones de contraste de temperatura, humedad, presión, viento y energía potencial que se ubican entre dos masas de aire se llaman frentes o sistemas frontales.

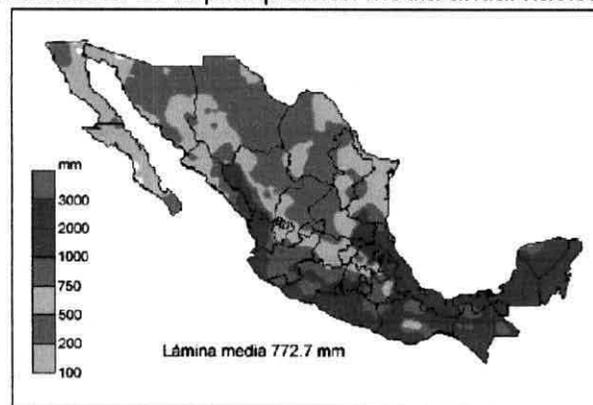
Este fenómeno provoca precipitaciones de importancia sobre todo en la región norte de la República Mexicana, por el desplazamiento de masas y frentes de aire fríos que provienen de las zonas polares, que forman las llamadas tormentas de invierno.

Dicho fenómeno no se presenta con alta intensidad en Valle de Chalco. Para los fines del presente estudio, las masas de aire y sistemas frontales se clasifican de la siguiente manera: granizadas, heladas y nevadas.

### ⇒ Lluvias

Cuando el sol calienta el agua superficial de los océanos, lagos y lagunas, evapora parte del agua contenida en ellos, y este vapor se eleva hacia la atmósfera. El vapor de agua al condensarse en las capas altas y frías de la atmósfera, se transforma en nubes que se presentan en diversas formas: cúmulos, cirros, estratos y nimbos. En las nubes las pequeñas gotas formadas se juntan y crecen hasta que se vuelven demasiado pesadas y regresan a la tierra como precipitación (CENAPRED, 2004b).

Zonificación de la precipitación media anual nacional.



Fuente: CENAPRED, 2001:106

En México, la mayor cantidad de precipitación se concentra en los estados del sur y sureste, con cantidades superiores a los 1,000 mm como media anual, lo cual muestra las áreas de mayor susceptibilidad para la ocurrencia de inundaciones y otros peligros asociados a este tipo de fenómenos hidrometeorológicos. Los parámetros de precipitación de Valle de Chalco son considerables y las lluvias extraordinarias se pueden presentar causando daños en la zona de estudio.

Debido a su ubicación el municipio de Valle de Chalco recibe una precipitación entre los 600 mm a 1,500 mm como media anual, la zona con mayores registros de lluvias se ubica al oriente del municipio. De acuerdo a los registros de precipitación las áreas bajas ubicadas en el poniente del municipio presentan los menores niveles de lluvia que oscilan entre los 600 mm y 800 mm, sin embargo, cabe señalar que de acuerdo a la escorrentía y las trayectorias de los escurrimientos son las zonas bajas hacia donde se dirige la lluvia y donde existe el peligro de inundaciones por desplazamiento vertical y Valle de Chalco se encuentra en una planicie inundable.

La precipitación máxima mensual identificada en la estación meteorológicas de San Lucas ubicadas en Chalco, alcanzó lluvias mayores a 230.6 mm en el mes de agosto, para el mes de junio y julio la precipitación se mantuvo en niveles mayores a 200 mm, mientras que los meses con menores precipitaciones fueron febrero, noviembre y diciembre donde la precipitación fue menor a 40mm. Durante el periodo de observación se identifica que el año con mayores precipitaciones fue 1976.

Según el Servicio Meteorológico Nacional de la CONAGUA, cuando las lluvias son tan abundantes que superan la media histórica más una desviación estándar, éstas son conocidas como lluvias extraordinarias, también conocidas como lluvias atípicas e impredecibles, y la ocurrencia de éstas puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias. Su ocurrencia e impacto en los últimos años se ha asociado al Cambio Climático Global.

## ⇒ Ecosistemas

### Flora

Como resultado de la creciente desertificación del espacio del antiguo lago, la vegetación halófila actual está formada por romerillo y zacate salado, especies arbustivas como pegarropa, hierba del carbonero, escobilla y maravilla; las especies arbóreas son básicamente introducidas: eucalipto, casuarina, fresno y pirul. De las especies riparias destacan el sauce, álamo y ahuehuete.

### Fauna

La fauna del valle es básicamente inducida y está compuesta por animales domésticos, en la pequeña laguna de Xico aún subsisten algunas aves migratorias como patos y garcetas. La vegetación incluye tulares y juncos.

## ⇒ Recursos naturales

El único recurso natural explotado es la piedra que se extrae al oriente del Cerro de Márquez, la cual es utilizada como material de construcción.

#### d) Funcionalidad

La funcionalidad de la Estación de carburación con respecto a los servicios ambientales o sociales respecto al área de influencia, no se afectan en lo más mínimo al igual que su beneficio al proyecto, ya que de acuerdo a lo indicado en el punto anterior, el área se encuentra totalmente urbanizada e impactada, no encontrándose factores ambientales afectados o aprovechables para el proyecto.

Lo anterior se justifica por estar la Estación en un predio ya construido con anterioridad, por lo que no hubo necesidad de afectar el entorno ni tampoco ninguno de sus componentes que pudiera aportar algún servicio.

#### e) Diagnóstico ambiental

De acuerdo a la información descrita para el Municipio de Valle de Chalco Solidaridad así como del Área de Influencia, se resume en general que el proyecto no incidirá en ninguna manera con medio ambiente local, ya que la ocupación de la Estación de Carburación se instaló en un predio ya construido con anterioridad en una zona urbanizada en su totalidad como son calles pavimentadas, guarniciones, red eléctrica, drenaje, agua potable, servicio público de transporte, telefonía, locales de servicios y comerciales; por lo cual, no incidió ambientalmente en ninguna forma el área de influencia de la Estación de Carburación.

Con respecto a la incidencia con los medios naturales, es nulo la afectación, ya que no existen cuerpos de agua, áreas naturales en peligro de extinción o endémicas, así como algún otro recurso natural, ya que la zona está totalmente urbanizada e impactada desde su ocupación desde hace 20 años.

f) Se anexa Reporte fotográfico del predio y del área de influencia, mapas y documentación técnica y legal justificadora del proyecto.

### III.5. e) Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes y determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación.

#### **Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

La metodología para la identificación de impactos ambientales considera la técnica de la matriz de Leopold modificada para posteriormente la evaluación de las interacciones identificadas en la matriz, utilizando la metodología propuesta por el Instituto de Ecología, A. C. (1999) modificada. Para las especies en estatus de protección, de identificarán los impactos particulares de las diferentes etapas del proyecto. Las etapas son:

1. Elaboración de una lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto. La primera etapa comprende la demolición del sitio y construcción: se elaboró una lista de actividades principales.
2. Elaboración una lista de factores ambientales que podrían afectar el proyecto.
3. Identificación de efectos en el sistema ambiental. Estos efectos, positivos o negativos, causados por las diferentes actividades del proyecto a los componentes ambientales y sus posibles interacciones, se tomaron en cuenta para la elaboración de la matriz respectiva.

La existencia de los efectos sobre las actividades y los componentes ambientales se señalaron utilizando signos (+) positivo y (-) negativo en las celdas intersección.

### **Identificación de Impacto**

Una definición genéricamente utilizada del concepto «indicador» establece que éste es «un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad. Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser/útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto

o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

### **Lista de indicadores de impacto.**

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino solo indicativa

- Calidad del aire

Aquí se considerará el número de fuentes móviles que operarán en el área del proyecto.

En la etapa de construcción se tendrá las emisiones de los vehículos que suministrarán los materiales de remodelación y maquinaria o equipo que funcionen con combustible.

En la etapa de operación se tendrán las emisiones de los vehículos que se abastecerán del combustible y de los vehículos que distribuyen en gas en cilindros portátiles.

La dispersión de estas emisiones será prácticamente de inmediato por ser una zona abierta.

- Ruidos y vibraciones

Los ruidos más intensos serán durante la etapa de construcción, debido a los vehículos que entrarán y saldrán por la limpieza del predio. Es muy probable que se superen los niveles de ruido (decibeles) establecidos en la NOM-081-ECOL-1994.

Cabe mencionar que esto ruidos podrían ser opacados por el ruido producidos por los vehículos que circulan sobre la carretera.

- Geología y geomorfología

En la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

- Hidrología superficial y/o subterránea.

Se pueden citar los siguientes: número de cauces interceptados diferenciando si es el ramo alto, medio o bajo del cauce. Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

- Suelo

Los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

- Vegetación terrestre

- Superficie de distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras.
- Número de especies protegidas o endémicas protegidas.
- Superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendio.
- Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

- Fauna

- El efecto de barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto.
- Superficie de ocupación o presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia.
- Poblaciones de especies endémicas protegidas no de interés afectadas
- Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden zonas de reproducción, alimentación, etc.,

- Paisaje

- No de puntos de especial interés
- Intervisibilidad de la infraestructura de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada
- Volumen de movimiento de tierras
- Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectada por las obras o la explotación de los bancos de préstamo

- Demografía
  - Variación en la población total
  - Número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto
  - Número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisiones de ruido y/o contaminación atmosférica
  - Favorecimiento de la inmigración
- Factores socioculturales
  - Modificación en las formas de vida tradicional
  - Afectación del número y valor de los elementos del patrimonio histórico-cultural
  - Intensidad de utilización en el predio por las comunidades vecindadas como área de esparcimiento
- Sector primario
  - Porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiarán su uso de suelo
  - Variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto
  - Limitaciones de actividades primarias
  - Variación del valor del suelo en zonas aledañas
- Sector secundario
  - Número de trabajadores en la obra
  - Demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada etapa del proyecto
  - Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas

### **Criterios y metodologías de evaluación**

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global en la obra.

Se procederá a identificar y evaluar los impactos ambientales.

## Identificación.

A continuación, se presenta las actividades a desarrollar para cada una de las etapas del proyecto que serán las responsables de los cambios en el sistema ambiental.

Tabla. 5.1. Actividades a realizar en el proyecto	
ETAPAS	Actividades a realizar en el proyecto
Demolición	1. Remodelación de la anterior construcción
	2. Retiro del escombros y cascajo
Construcción	3. Plancha de concreto para la colocación del tanque
	4. Instalación del tanque
	5. Instalaciones (eléctricas, hidráulicas, sanitarias, especiales.)
Operación básica	6. Recepción del gas l.p. a través de semirremolques en la estación de carburación de gas l.p.
	7. Almacenamiento de gas l.p.
	8. venta y servicio del gas l.p.
	9. Mantenimiento de los tanques y equipos de operación de la estación de carburación
Servicios vinculados con la operación básica	10. Operación y mantenimiento a instalaciones generales de la estación de carburación
	11. Supervisión y mantenimiento a recipientes portátiles
	12. Inspección y vigilancia
Abandono	13. Desmantelamiento de la infraestructura
	14. Limpieza del terreno
	15. Restitución del área

Los factores ambientales potencialmente a ser afectados por las actividades del proyecto, los cuales se consideraron a partir de la delimitación del sistema ambiental, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5.2. Factores Potenciales a Efectuar por el Proyecto			
Factores	Abióticos	Agua	A. Aprovechamiento/demanda de agua
			B. Contaminación de aguas residuales
			C. Modificación de escorrentía
		Suelo	D. Estructura del suelo/características fisicoquímicas
			E. Compatibilidad de uso de suelo
			F. Calidad de suelo
		Atmosfera	G. Clima
			H. Calidad del aire
			I. Estado acústico natural
	Bióticos	Recursos Naturales	J. Visibilidad
			K. Flora
			L. Fauna
		Paisaje	M. Hábitats naturales
			N. Componente singulares del paisaje
			O. Relieve
Socioeconómicos	Social	P. Infraestructura y servicios	
		Q. Bienestar social	
		R. Riesgo laboral	
	Económico	S. Económico e ingreso regional	

A continuación, se enlista los indicadores de impacto a considerar en las distintas etapas del proyecto.

- **Agua.**

Aprovechamiento/demanda de agua. Incremento en la contaminación de agua debido a la descarga de aguas residuales. Extracción de agua subterránea. Aprovechamiento de aguas superficiales. Suministro de agua por medio de pipas. Descargas de aguas a cuerpos federales y/o drenajes o fosa sépticas.

- **Suelo.**

Compatibilidad de uso de suelo de acuerdo con el documento de factibilidad. Suelos con riesgo de erosión. Suelo que cambia sus propiedades físicas químicas (cultivos agrícolas). Suelos contaminados por residuos. Descarga de fosa séptica a suelo.

- **Atmósfera.**

Calidad del aire. Visibilidad. Estado acústico natural. Aumento de partículas sólidas suspendidas. Porcentaje de ruido en horas laborales.

- **Flora.**

Vegetación de interés comercial y ecológico a eliminar.

- **Fauna.**

Fauna de interés comercial y ecológico a eliminar

- **Hábitat natural.**

Incidencia del proyecto en áreas urbanas

- **Áreas Naturales Protegidas.**

Incidencia del proyecto en ANP del tipo Federal, Estatal y/o Municipal

- **Paisaje.**

Componentes singulares del paisaje a modificar. Apariencia visual

- **Social.**

Bienestar social.

- **Económico.**

Empleo e ingreso regional

Con los datos proporcionados de las tablas V.1 y V.2 se construyó la siguiente matriz de interacción, la cual considera cada una de las acciones del proyecto y los factores del sistema ambiental.

En la tabla V.3 se identifican las actividades específicas y las áreas que pueden ser afectadas en base a la siguiente simbología:

- No existen efectos adversos
- Ar** existen efectos adversos muy significativos
- A** existen efectos adversos significativos
- a** existen efectos adversos poco significativos
- Br** Existen efectos positivos muy significativos
- B** Existen efectos positivos significativos
- b** Existen efectos positivos poco significativos

## **Actividades Previstas en las Diferentes Etapas del Proyecto**

### **Criterios**

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio.

A continuación, se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados en los Estudios de Impacto Ambiental.

- Dimensión

Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.

- Signo

Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

- Desarrollo

Considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo, cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.

- Permanencia

Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).

- Certidumbre

Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

- Reversibilidad

Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas.

- Sinergia

El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.

- Viabilidad de adoptar medidas de mitigación

Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir. Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativas (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo, en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

### Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Concluida la identificación de las alteraciones potenciales al ambiente y con el fin de realizar un análisis a mayor detalle. Para esto se utilizará la Matriz de Leopold (1971) para describir la interacción en términos de magnitud e importancia. Esta metodología fue adaptada de acuerdo a las características particulares del proyecto, es por ello que se elaboró una segunda matriz de evaluación de los impactos Ambientales, en donde los impactos se describen en términos de magnitud e importancia, cuyas características conceptuales se describen:

En esta matriz se presentan en las casillas correspondientes a las alteraciones o efectos del proyecto sobre los factores ambientales; una diagonal que separan dos cifras, la primera localizada en el ángulo superior izquierdo de la casilla, que corresponde al valor de la magnitud del impacto y la segunda, en el ángulo inferior derecho, que corresponde al valor de la importancia del impacto.

Se entiende por magnitud a la extensión o escala de un impacto, por lo tanto, a mayor valor, mayor magnitud.

La evaluación de la magnitud de los impactos se utilizará los criterios que se les asigne un valor comprendido entre 1 y 3, que indica menor y mayor magnitud respectivamente.

- Criterios de evaluación

Criterios en la evaluación de la magnitud			
Atributo	Carácter	Descripción	Valor
Inmediatez (I)	Directo	Repercusión inmediata sobre algún factor ambiental	3
	Indirecto	Es el que deriva de un efecto primario	1
Acumulación (A)	Simple	Se manifiesta solo en un componente ambiental; no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos	1
	Acumulativo	Este efecto incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera	3
Sinergia (S)	Sinérgico	Reforzamiento de efectos simples, se produce cuando se prolonga la coexistencia de varios efectos simples, produce una alteración mayor que su simple suma	3
	No sinérgico		1
Persistencia (P)	Temporal	Efecto que solo se mantiene por un periodo	1

		de tiempo determinado	
	Permanente	Alteración indefinida	3
Reversibilidad (R)	Corto plazo	Asimilable por los procesos naturales a corto plazo, menos de un año	1
	Mediano plazo	Asimilable por los procesos naturales a mediano plazo, más de un año	2
	No reversible	La imposibilidad de retornar por medios naturales a la situación anterior a la acción que lo produce	3
Residual	Residual	Aquel que después de aplicar las modificaciones y medidas de mitigación del proyecto aún permanecen	3
	No residual		1

Para la evaluación de la importancia de los impactos ambientales del proyecto, se utilizaron los siguientes criterios.

ATRIBUTO	CARÁCTER	DESCRIPCIÓN	VALOR
Duración	Corto plazo	Se manifiesta en un periodo breve menos de un año	1
	Mediano plazo	Puede ser un periodo breve	2
	Largo plazo	Se produce y su acción se prolonga indefinidamente	3
Área de influencia	Sin trascendencia		1
	Local	Efecto circunscrito a un área determinada	2
	regional	Trascienden al ámbito regional	3

El valor de importancia será la suma de los atributos considerados para cada proyecto. En la matriz de evaluación de impactos sólo se establece aquellos identificados como adversos poco significativos y relevantes, omitiendo los efectos positivos, esto porque los impactos positivos son difíciles de cuantificar. Así mismo se excluyen los impactos previstos en la etapa de abandono debido a que no es posible establecer criterios a los impactos que pudieran presentarse en dicha etapa.

**En este punto se anexa la siguiente tabla de Actividades Previstas en las diferentes etapas del proyecto y Matriz de Evaluación.**

- Total, de impactos identificados por etapa

	Tipo de impacto	Cantidad	Total
NEGATIVO	RELEVANTE	1	17
	SIGNIFICATIVO	6	
	POCO SIGNIFICATIVO	10	
POSITIVO	RELEVANTE	1	13
	SIGNIFICATIVO	10	
	POCO SIGNIFICATIVO	2	
		30	30

- Descripción de los impactos ambientales identificados

PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN			
		IMPACTO IDENTIFICADO	EFECTO
1. PREPARACION DEL SITIO	A. APROVECHAMIENTO DE AGUA	La demanda de agua será principalmente para el mantenimiento de la obra.	(-) POCO SIGNIFICATIVO
	B. ESTRUCTURA DEL SUELO CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS	El empleo de herramienta manual para la demolición de partes de la obra anterior y en suelo ya cementado, será nulo el impacto.	(-) POCO SIGNIFICATIVO
	C. CALIDAD DEL AIRE	Las emisiones a la atmósfera por herramienta manual para el derribo de barda frontal de la construcción.  La rápida dispersión por estar en una zona abierta hace poco significativo este impacto	(-) POCO SIGNIFICATIVO
	D. ACUSTICA NATURAL	El uso de herramienta manual no alterará la acústica natural del sitio don se colocará la planta,	(-) POCO SIGNIFICATIVO
	E. ECONOMIA E INGRESO REGIONAL	No se prevé la contratación de personal en forma temporal, lo que generará a las familias de la región	(+) POCO SIGNIFICATIVO
2 LEVANTAMIENTO DE ESTRUCTURAS	F. AGUA	Mínima demanda del recurso para actividades de tipo civil	(-) POCO SIGNIFICATIVO
	G. compatibilidad de uso de suelo	El proyecto se ubicará en Corredor urbano, con sus alrededores con uso de suelo urbano	(-) poco significativo
	H. CALIDAD DEL SUELO	Puede ser la disposición de escombros en suelo cementado.	(-) POCO SIGNIFICATIVO
	I. COMPONENTES SINGULARES DEL PAISAJE	El paisaje natural se conservará igual sin modificación alguna a las instalaciones anteriores.	(+) POCO SIGNIFICATIVO
	J. BIENESTAR SOCIAL	Pago de impuestos, así como el beneficiar a los habitantes de la zona con servicios que detonan de la infraestructura del municipio	(-) SIGNIFICATIVO
	K. ECONOMIA E INGRESO REGIONAL	Contratación de los servicios de la región: material de construcción y mano de obra temporal de la zona	(+) SIGNIFICATIVO
4	L. BIENESTAR SOCIAL	Asegurar la óptima instalación de equipo y accesorios de seguridad	(+) SIGNIFICATIVO

OPERACIÓN			
		IMPACTO IDENTIFICADO	EFECTO
5. RECEPCIÓN DE GAS	M. RIESGO LABORAL	Desperfecto durante el trasiego afectaría la integridad del personal	(-) SIGNIFICATIVO
6. ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN LA ESTACION	N. RIESGO LABORAL	Falla en el procedimiento de operaciones afectaría la integridad del sistema	(-) SIGNIFICATIVO
	O. ECONOMÍA E INGRESO REGIONAL	Contratación de los servicios de la región. Contratación de personal a capacitar en el manejo de combustible	(+) SIGNIFICATIVO
7. MTTO ESTACION	P. BIENESTAR SOCIAL	Generación de empleos; capacitación a trabajadores; programas de capacitación para condiciones de seguridad a las instalaciones	(+) SIGNIFICATIVO
8. MTTO A	Q. DEMANDAS DE AGUA	Será para mantener la capacidad de la cisterna, para usarse en simulacros	(-) POCO SIGNIFICATIVO
	R. CONTAMINACIÓN DEL AGUA	Aguas negras generadas en sanitarios y actividades de limpieza	(-) SIGNIFICATIVO
	S. COMPATIBILIDAD DE USO DE SUELO	Llevar cabo el aprovechamiento adecuado de los espacios de uso de suelo comercial.	(+) SIGNIFICATIVO

EDIFICIOS E INSTALACIONES	<b>T.</b> CALIDAD DEL USO DE SUELO	Generación de residuos sólidos urbanos como resultado del mantenimiento de las instalaciones, que en caso de un manejo inadecuado ocasionarían contaminación del suelo	(-) SIGNIFICATIVO
	<b>U.</b> HÁBITAS NATURALES	Vigilar área de amortiguamiento	(+) SIGNIFICATIVO
	<b>W.</b> BIENESTAR SOCIAL	Instauración de programas de capacitación que garanticen que las operaciones sean seguras	(+) SIGNIFICATIVO
	<b>X.</b> ECONOMÍA E INGRESO REGIONAL	Llevar cabo el aprovechamiento adecuado de los espacios de uso de suelo comercial.	(+) SIGNIFICATIVO
9. MTTO RECIPIENTES PORTÁTILES	<b>Y.</b> CALIDAD DEL USO DE SUELO	Generación potencial de residuos peligrosos: pintado de cilindros y operación de taller mecánico; manejo inadecuado podrían contaminar el suelo	(-) POCO SIGNIFICATIVO
	<b>Z.</b> BIENESTAR SOCIAL	Manejo inadecuado de residuos peligrosos: problemas de salud a los trabajadores	(-) POCO SIGNIFICATIVO
10. INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	<b>A.1.</b> INFRAESTRUTURA Y SERVICIOS	Mantener la infraestructura que permita brindar un servicio de calidad	(+) RELEVANTE
	<b>B1.</b> BIENESTAR SOCIAL	Generación de empleos Instauración de programas de capacitación que garanticen que las operaciones sean seguras	(+) SIGNIFICATIVO

ABANDONO			
		IMPACTO IDENTIFICADO	EFECTO
11 DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUTURA	<b>C.1.</b> INFRAESTRUTURA Y SERVICIOS	Pérdida de servicios e infraestructura para la venta de gas lp; perdida de fuentes de empleo	(-) RELEVANTE
12 LIMPIEZA DEL TERRENO E INSTALACIONES	<b>D.1.</b> ECONOMÍA E INGRESO REGIONAL	Pérdida de ingresos y servicios de distribución de energéticos; perdida de impuestos al municipio	(-) SIGNIFICATIVO
13 RESTITUCIÓN DEL ÁREA	<b>E.1.</b> BIENESTAR SOCIAL	Programas de restauración de acuerdo a la normatividad, en beneficio del medio ambiente	(+) SIGNIFICATIVO

### Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

- Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por el componente ambiental.

Las medidas de mitigación son las acciones que tienden a prevenir, disminuir o compensar los impactos adversos que provoquen las diferentes actividades del proyecto.

Dentro de las medidas de mitigación más importantes se encuentran las siguientes:

1. Para la puesta en marcha de la planta se apegará a lo establecido en la NOM-001-SESH-2014 con la finalidad de seguir, prevenir y controlar las acciones referentes al establecimiento de la misma.
2. Las zonas de circulación tendrán una terminación adecuada y amplitud suficiente para el fácil y seguro movimiento de vehículos y personas.

3. Los desechos sólidos que se generen durante la etapa de operación tendrán que ser depositados en áreas que no representen algún riesgo para la empresa.
4. Se deberá contar con programas adecuados de mantenimiento preventivo de las instalaciones y prácticas de operación para aumentar la seguridad.
5. Tomar todas las medidas de seguridad planteadas en el estudio de riesgo respectivo.
6. En el área de seguridad se recomienda:
  - a. Colocar letreros alusivos a la seguridad e higiene en el trabajo
  - b. Implementar códigos de colores para identificación de los diferentes módulos y áreas
  - c. Colocación de extintores en lugares estratégicos
  - d. Identificar los sentidos de circulación
  - e. Colocar e identificar los puntos de reunión
  - f. Capacitación del personal para casos de emergencias mayores

Las medidas y acciones deberán presentarse en forma de programa para prevenir, minimizar, restaurar o compensar el impacto ambiental negativo de la obra o actividad proyectada. En la siguiente tabla se presentan las medidas según el impacto obtenido.

COMPONENTE AMBIENTAL		MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN	EJECUCION		
			P	C	O
AGUA	A2(-)	Delimitar el área del proyecto para que los riesgos indispensables queden dentro de esta: 1000 m <sup>2</sup>	X	X	
	A3(-)	Minimizar el consumo de agua. En caso de uso de sanitarios portátiles, asegurarse que la empresa contratada proporcione el mantenimiento adecuado	X	X	
	A9(-)	Reducción del consumo de agua y generación de líquidos mediante: 1) Difusión de programas de ahorro 2) Sensibilización por el buen uso de agua Realizar revisiones periódicas al sistema hidráulico			X
	B9(-)	Revisión periódica al sistema sanitario, para evitar filtraciones que propicien contaminación al ambiente			X
SUELO	D1(-)	Delimitar el área del proyecto para que los riesgos indispensables queden dentro de esta: 1000 m <sup>2</sup>			
	D2(-)	Los residuos sólidos urbanos generados en las diferentes etapas se confinarán en tambos metálicos con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva; estarán etiquetados de acuerdo con el tipo de residuo a contener: orgánico, inorgánico, peligrosos.	X	X	
	F3(-)	Capacitación sobre el manejo adecuado de residuos; disposición en tambos de 200 litros. Contratación de empresa, autorizada, para la recolección de escombros. Los residuos sólidos urbanos se entregarán al servicio de limpieza del municipio	X	X	X
	F9(-)	Confinar los residuos sólidos urbanos en tambos metálicos con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva; estarán etiquetados de acuerdo con el tipo de residuo a contener: orgánico, inorgánico, peligrosos. Contar con un programa de reducción, reusar y reciclar.			X
	F10(-)	Si se lleva acabo el pintado de recipientes portátiles, se registrará como generadora de residuos sólidos urbanos.			X
ATMÓSFERA	H1(-)	Humedecer los materiales para minimizar la emisión de polvo. Solicitar que los vehículos que suministre en material cubran el material para evitar polvos.	X	X	
	H2(-)	Someter al programa de verificación los vehículos de los contratistas	X	X	

	I1(-)	No se permitirá el acceso a vehículos que generen ruido excesivo o que no esté mecánicamente bien	X	X	
	I2(-)	La maquinaria o equipo que generen ruido, deberán cumplir con el reglamento	X	X	
REC					
NAT	L1(-)	Establecer políticas en la empresa del cuidado al entorno con repercusión positiva al medio ambiente.	X	X	
PAIS	N1(-)	No se permitirá la colocación de residuos en vialidades	X	X	
AJE		Contratar una empresa que recolecte los residuos generados en cada etapa del proyecto			
	N3(-)	Programa de mantenimiento y limpieza que para mejorar el paisaje	X	X	
SOCIAL	R5(-)	Contar con planes, programas, cursos de capacitación continua, equipos de combate contra incendios y mantenimiento periódico de los sistemas y equipos Programa de capacitación en seguridad: procesos internos. Siniestralidad /control de riesgos, simulacros de brigadas contra incendios, primeros auxilios, etc.			X
	R6(-)	Ejecución de programas de mantenimiento Realizar sus actividades en forma constante con prácticas y acciones ambientales aceptables			X
	R7(-)	La empresa deberá seguir indicadas en el estudio de riesgo para corregir, mitigar, eliminar, reducir los riesgos identificados.			X

- Impactos residuales.

Podemos considerar como impacto residual el cambio del terreno ya que aquí se va a demoler un área que anteriormente era otro edificio.

### **Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.**

- Pronósticos del escenario.

Las afectaciones por las diferentes etapas del proyecto se describen a continuación.

#### **Demolición y construcción**

Las actividades en esta etapa representan el mayor impacto por la presencia de herramienta manual para demolición y la presencia de vehículos que generarán ruido de manera temporal; lo mismo para la emisión de partículas a la atmosfera, también de forma temporal dichas modificaciones serán muy puntuales y no llevarán impactos de extensión relevante; pueden ser mitigables.

#### **Operación y mantenimiento**

Los impactos generados en esta etapa se pueden considerar mínimos, debido a que la **Estación de Servicio de Gas L. P.**, no realiza actividades de transformación, sino únicamente de trasvase gas L. P., del tanque cilíndrico (5000 litros) a vehículos auto motores y cilindros portátiles de uso doméstico, comercios, o cualquier otro establecimiento que requiera el servicio

Es más, el riesgo de explosión, que ambiental para este tipo de plantas en su etapa de operación por el tipo de sustancia que se maneja.

Por otra parte, se observa que el mayor número de beneficios que se tienen en esta etapa son principalmente benéficos; los factores principales son infraestructura, empleos e impuestos.

Por medio de un programa de limpieza se evitará acumulación de basura en los alrededores de la planta.

### **Abandono.**

Aunque se tiene un tiempo base de operación de 30 años (recipientes); con un buen mantenimiento se puede tener una vida útil bastante larga.

Sin embargo, si se decide abandonar el proyecto se tendrán efectos negativos por el cierre de operaciones y abandono; provocaría la pérdida de empleos, no se generarán más pagos por concepto de impuestos; afectación en la economía de la zona, industria comercio y zonas habitacionales por la falta del suministro del combustible.

En el siguiente cuadro se describen los escenarios.

COMPONENTE AMBIENTAL	ESCENARIO CERO	ESCENARIO CON PROYECTO
Agua	Terrenos con uso habitacional	Aprovechamiento del terreno para actividades permanentes que refuerzan los servicios del municipio. Conservación de áreas verdes; continuaran brindando servicios ambientales
Suelo	Pérdida gradual de suelo. Acumulación de basura	Conservación del suelo entorno al área del proyecto y que conforma el terreno de la empresa Vigilancia al terreno propiedad de la empresa por medio de programas de mantenimiento que evite la acumulación de basura
Atmósfera	En predio del proyecto las emisiones y ruido están en función de los vehículos que circulan sobre la carretera	El estado acústico en el área del proyecto se incrementará como consecuencia de la flotilla de unidades que distribuirán gas L. P., y por los vehículos que entre a cargar combustible
Recursos Naturales	El crecimiento urbano y la actividad agrícola hace uso de dichos recurso	En el terreno del proyecto se asegura la presencia de áreas de amortiguamiento; las que se considera sean áreas de conservación que garanticen la permanencia de elementos naturales
Paisaje	Deterior por asentamientos	Un programa de mantenimiento permitirá la mejora urbana Las áreas verdes contribuirán a una visibilidad agradable
Social	Demandad de servicios e infraestructura y empleos	Equipar al municipio con servicios y equipamiento que permita a los habitantes del Valle de Chalco contar con servicios Generar fuentes de empleos.
Económico	Terreno que pierde gradualmente servicios ambientales	Mantenimiento de áreas naturales que compensen el retiro de cobertura vegetal  Creación e servicios y generación de empleos

### III.6.f) Planos de localización del área en la que se pretende realizar el proyecto.

Se anexan los planos necesarios y aplicables a la Estación de Carburación de acuerdo a lo descrito en el presente informe.

### III.7.g) Condiciones generales.

#### **Programa de Vigilancia Ambiental.**

##### Alcance

El programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene como alcance asegurar el funcionamiento de las operaciones de la estación de Servicio de gas L. P., dentro de la normatividad ambiental.

##### Objetivos

- Vigilar que se lleven a cabo las medidas de mitigación en el tiempo y forma indicados en el estudio de impacto y riesgo ambiental; conforme a las condiciones que se autorice
- Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlo, eliminarlo o compensarlo
- Registrar en una bitácora las actividades y observaciones realizadas en los incisos 1 y 2.
- En caso de presentarse dificultades se deberán registrarse las medidas adoptadas.

#### **Metodología a seguir para cumplir con los objetivos del PVA.**

El PVA establece un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación referentes al estudio en materia de impacto ambiental se deberá incluir la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de dichas medidas, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones o ajustes necesarios.

La empresa es responsable del seguimiento de las medidas de mitigación señaladas en el estudio de impacto ambiental, así como de las que deriven del PVA, para lo cual deberá contar con un responsable técnico ambiental para dar seguimiento a dicho programa.

Con el fin de atender el desarrollo de las medidas correctivas de impactos ambientales se consideran dos tipos de indicadores:

- Indicadores de realización que miden la aplicación y ejecución de las medidas de mitigación
- Indicadores de eficiencia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida de mitigación correspondiente.

Indicadores de realización considerados para el proyecto:

- Taller de medidas preventivas y de mitigación ambiental para trabajadores:
- Como operar sin ocasionar impactos ambientales. De esto se deriva el manual de buenas prácticas ambientales
- Aplicación de las medidas de mitigación
- Identificación de las zonas con mayor impacto, las que se presentaron en la etapa de construcción y las que persisten en la etapa de operación, así como las que se prevén en la etapa de abandono de las instalaciones de la planta.
- Elaboración de un cronograma de actividades de seguimiento de la calidad ambiental con base en las medidas de mitigación por etapa del proyecto

Indicadores de seguimiento considerados en este estudio

- Determinación del estado del ambiente en su estado actual, después de realizada la obra, durante la operación y al término de actividades.

## Bibliografía

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.

Programa de Desarrollo Municipal de Valle de Chalaco Solidaridad 2012 – 2015

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED)

Instituto Nacional de Geografía e Historia (INEGI)

Google Earth

Página web: [vlex.com.mx](http://vlex.com.mx)