

## ÍNDICE

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio, de impacto ambiental.
  - I.1. Proyecto
    - I.1.1. Nombre del proyecto
    - I.1.2. Ubicación del proyecto
    - I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto
    - I.1.4. Presentación de la documentación legal
  - I.2. Promovente
    - I.2.1. Nombre o razón social
    - I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente
    - I.2.3. Nombre y cargo del representante legal
    - I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones
  - I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental
    - I.3.1. Nombre o razón social
    - I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP
    - I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio
    - I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio
  
- II. Descripción del proyecto
  - II.1. Información general del proyecto
    - II.1.1. Naturaleza del proyecto
    - II.1.2. Selección del sitio
    - II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización
    - II.1.4. Inversión requerida
    - II.1.5. Dimensiones del proyecto
    - II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
    - II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos
  - II.2. Características particulares del proyecto
    - II.2.1. Programa General de Trabajo
    - II.2.2. Preparación del sitio
    - II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto
    - II.2.4. Etapa de construcción
    - II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento
    - II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto
    - II.2.7. Etapa de abandono del sitio
    - II.2.8. Utilización de explosivos



II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.10. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso de suelo.

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario Ambiental.

IV.1. Delimitación del área de estudio

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

b) Geología y geomorfología

c) Suelos

d) Hidrología superficial y subterránea

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

b) Fauna

IV.2.3. Paisaje

IV.2.4. Medio socioeconómico

a) Demografía

b) Factores socioculturales

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

b) Síntesis del inventario

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1. Indicadores de impacto

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

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

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

VI.2. Impactos residuales



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

- VII.1. Pronóstico del escenario
- VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental
- VII.3. Conclusiones

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

- VIII.1. Formatos de presentación
  - VIII.1.1. Planos definitivos
  - VIII.1.2. Memoria Fotográfica
  - VIII.1.3. Videos
  - VIII.1.4. Listas de flora y fauna
- VIII.2 .Otros anexos
- VIII.3. Glosario de términos

## 7. ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

## 8. BIBLIOGRAFÍA



## PRESENTACIÓN

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), concebida como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

Revisando el proyecto encontramos que en las instalaciones se pretende el almacenamiento de Gas licuado del petróleo (Gas LP comercial), sustancia química considerada dentro del SEGUNDO LISTADO DE ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS que corresponde aquéllas en que se manejen sustancias inflamables y explosivas, pero Tomando en cuenta que se considerará como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a la cantidad de reporte, encontramos que está, PRESENTA UNA CIFRA POR DEBAJO DE LA CANTIDAD DE REPORTE MARCADA PARA ESTA SUSTANCIA (50,000 kg).

Tomando en cuenta que el tanque nunca es llenado a su máxima capacidad que es 81,000 litros y que se llenaría al 85% esto corresponde a 68,850 litros de gas LP X 0.540 no da un total de 37,17975 kg, la cual queda por debajo de la cantidad de reporte.

Por ello, atendiendo el Artículo 5, inciso D), fracción VIII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental se entrega la presente MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL PARTICULAR NO INLCUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA.



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

### I.1. Proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.

#### 1.1.1. Nombre del proyecto:

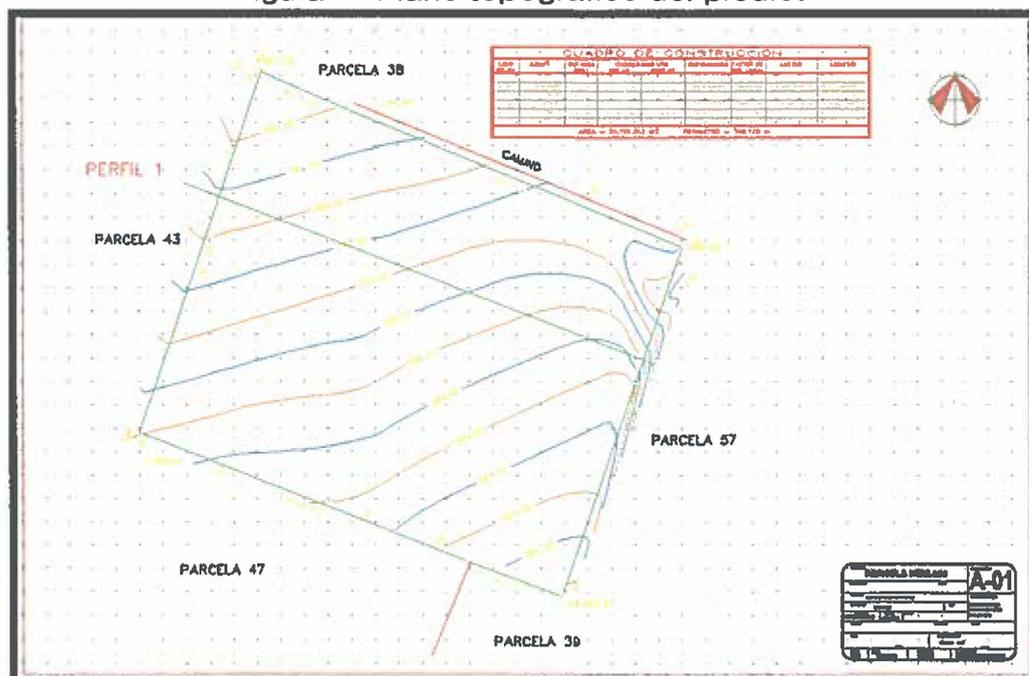
"Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P."

#### 1.1.2. Ubicación del proyecto

El predio del proyecto se ubica al Norte del municipio de Puente de Ixtla, Morelos, se trata de una Parcela identificada con el No. 48 Z-1 P1, la cual está localizada en la Carretera Coatetelco, Campo La Pintora en el ejido de Xoxocotla, perteneciente al Municipio de Puente de Ixtla, Morelos. Se encuentra localizado en las coordenadas UTM: 0470732 2069221.

El polígono del predio, se pudo obtener mediante un levantamiento topográfico que la Empresa realizo previamente para obtener las curvas de nivel, perfil y cuadro de construcción del mismo. Ver figura 1 y tabla 1. :

Figura 1. Plano topográfico del predio.



Nota: Para apreciar los planos a una escala adecuada favor de remitirse a los anexos impresos y electrónicos del presente estudio.



Tabla 1. Cuadro de construcción del predio

Lado EST-PV	Azimut	Distancia (Mts.)	Coordenadas UTM		Convergencia	Factor de ESC. Lineal	Latitud	Longitud
			Este (X)	Norte (Y)				
19-20	18°43'35.80"	162.55	470,620.3186	2,069,178.0484	-0°5'21.871124"	0.99961067	18°42'49.503807"	99°16'43.205622" ✓
20-21	114°16'34.08"	41.809	470,672.5058	2,069,331.9932	-0°5'21.325053"	0.99961063	18°42'54.515246"	99°16'41.431832" ✓
21-22	112°27'39.35"	151.497	470,710.6180	2,069,314.8040	-0°5'20.904623"	0.99961060	18°42'53.957903"	99°16'40.129530" ✗
22-23	199°5'59.87"	157.309	470,850.6224	2,069,256.9241	-0°5'19.361121"	0.99961050	18°42'52.081776"	99°16'35.345851" ✓
23-24	290°38'55.50"	41.097	470,799.1484	2,069,108.2755	-0°5'19.900394"	0.999610540	18°42'47.242707"	99°16'37.095617" ✓
24-19	291°29'42.53"	150.865	470,760.6910	2,069,122.7680	-0°5'20.324102"	0.999610570	18°42'47.712298"	99°16'38.409544" ✓

Fuentes: Plano de topográfico del predio.

Figura 2 y 3. Fotografías aéreas 2017, que muestran la ubicación física del predio y su área de influencia, donde se puede apreciar el grado de perturbación ambiental, así como el de apreciar en forma esquemática el polígono del predio y la falta de receptores sociales cercanos de impactos ambientales.





#### 1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima un tiempo de vida útil de 99 años o más, el tanque de almacenamiento tiene una vida útil de 30 años, sin embargo una vez cumplido ese tiempo, se puede reemplazar tantas veces sean necesarias sin ningún problema por lo que alarga la vida útil del proyecto de una manera indefinida, en cuanto a su estructura civil se tiene una vida útil de 50 años pero se pretende darle el correcto mantenimiento y reparaciones necesarias para equipararla a la vida al proyecto.

#### 1.1.4. Documentación legal

Es de mencionar que el predio donde se ubica la obra, se encuentra en posesión pacífica y legal por parte de la empresa promovente. Se anexan copia de los siguientes documentales:

- 1) Constancia de posesión (Ver Anexo 2).
- 2) Alineamiento y número oficial. (Ver Anexo 2).
- 3) Plano de arquitectónico, Plano topográfico, plano de instalaciones hidrosanitarias (Ver Anexo 5).
- 4) Licencia de Uso de Suelo. (Ver Anexo 2).



- 5) Opinión favorable en materia de riesgo. (Ver Anexo 2).
- 6) Visto bueno de Centro INAH Morelos (Ver Anexo 2).

## 1.2. Promovente

### 1.2.1. Nombre o razón social

Gas Titanium, S.A. DE C.V. (Ver Anexo 3).

### 1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

GTI110912122. (Ver Anexo 3).

### 1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Lic. Octavio Colín García. (Ver Anexo 2).

### 1.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

Ex Hacienda 1B

Centro, Emiliano Zapata, Morelos Código postal: 62760

Tel/FAX oficina: (777) 3 682413. Cel.: [REDACTED]

Correo electrónico: consultoriaiarcf@hotmail.com

Teléfono celular del representante legal,  
artículo 113 fracción I de la LFTAIP y  
artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## 1.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

### 1.3.1. Nombre o Razón Social

Biól. Rafael Catalán Franco

### 1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]. (Ver Anexo 4).

Registro Federal de Contribuyentes del  
responsable del estudio, artículo 113 fracción I  
de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la  
LGTAIP.

### 1.3.3. Nombre del Responsable técnico del estudio

Biól. Rafael Catalán Franco. (Ver Anexo 4).

### 1.3.4. Dirección del Responsable técnico del estudio

Ex Hacienda 1B

Centro, Emiliano Zapata, Morelos Código postal: 62760

Tel/FAX oficina: (777) 3 682413. Cel.: [REDACTED]

Correo electrónico: consultoriaiarcf@hotmail.com

Teléfono celular del  
responsable técnico,  
artículo 113 fracción  
I de la LFTAIP y  
artículo 116 primer  
párrafo de la  
LGTAIP.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información General del Proyecto

#### II.1.1. Naturaleza del Proyecto



El Promovente somete a la consideración de la autoridad federal competente la Manifestación de Impacto Ambiental, del Sector del petróleo, en Modalidad Particular, a efecto de evaluar el impacto derivado de la obra denominada: "Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P." del Municipio de Puente de Ixtla del Estado de Morelos, promovido por la Empresa Gas Titanium S. A de C.V.

La planta será exclusiva para llenado de recipientes y para carga autotanques propiedad de la misma Empresa.

La construcción consta de un solo nivel, en éste se localiza el área administrativa que consta de cuatro módulos de oficinas, y el área de baños, cuenta con dos módulos, uno para hombre y otro para mujeres, las cuales son las únicas áreas que van cubiertas. Contiene áreas exteriores en gran proporción, una zona para estacionamiento con 0 cajones para los trabajadores y 4 cajones para los camiones de distribución. Zona de llenado, zona de almacenamiento de agua, que alojara un tanque 100,000 litros, zona de almacenamiento de gas l.p. con un tanque de 81,000 litros y una zona de circulación. A un costado se encuentra el depósito de gas l.p.; la cual cuenta con un área de maniobras y área de estacionamiento que cuenta con 10 cajones para los vehículos de la empresa. Ver fig. 2.

La Empresa cuenta con un predio con una superficie de 30,708.38 m<sup>2</sup> acreditado mediante contrato de cesión de derechos parcelarios, en donde proyecta ocupar una superficie de ocupación del proyecto de 7,000.00 m<sup>2</sup> (Plano de conjunto).

De esa superficie las siguientes áreas llevarán firme de concreto; área administrativa (186.35 m<sup>2</sup>), sanitarios (25 m<sup>2</sup>), zona de almacenamiento de gas L.P. (332.41 m<sup>2</sup>) y el muelle de llenado (144 m<sup>2</sup>) haciendo un total de 687.76 m<sup>2</sup> de construcción donde existirá el sellado del suelo, el resto de la superficie principalmente las áreas de circulación y el estacionamiento, tendrán suelo compactado pero permeable, con un total de 6,312.24 m<sup>2</sup>. Cabe señalar que en las colindancias del proyecto se tendrá un área de 23,708.38 m<sup>2</sup> SIN UTILIZAR propiedad de la misma Empresa. Ver fig. 2 anexo 5.

Los sanitarios que se construirán, generaran aguas residuales de tipo domestica, para lo cual se ha proyectado construir también un sistema de tratamiento para hacer la disposición final de conformidad con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y la NOM-004-SEMARNAT-2002. El tanque de almacenamiento proyectado debera cumplir con las especificaciones mínimas de diseño y fabricación de los recipientes sujetos a presión para contener Gas L.P., tipo no transportable marcadas en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-009-SESH-2011 y demás normas aplicables para las instalaciones



proyectadas para garantizar la seguridad de los trabajadores, visitantes o transeúntes. Ver tabla 2.

Tabla 2. Matriz de actividades de los proyectos petroleros terrestres, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular

Obras Tipo	Etapas de Desarrollo			
	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono
Terrestres				
ALMACENAMIENTO DE GAS LP	-Retiro de capa vegetal y suelo productivo.	- Instalación de sanitarios portátiles. - Rehabilitación de vialidades de acceso. - Construcción de obra civil (sellado del suelo). - Instalación de equipo. - Instalación de tubería. - Construcción de tanques para el almacenamiento de agua.	- Traslado del Gas LP a cilindros y auto-tanques.  - Modernización de las instalaciones y cambios de equipos.  -Disposición final de aguas residuales tratadas.	-Disposición final de residuos

### II.1.2. Selección del Sitio

Primeramente fue tener en posesión legal y pacífica el predio, así como de que existiera la factibilidad llevar a cabo la gestión de las autorizaciones necesarias (Licencia de funcionamiento, impacto ambiental, dotación de algunos servicios, etc.), el uso de suelo encontrado en el predio durante la visita técnica, se detectó que se trata de un predio rustico sin un uso productivo; En el Programa Municipal de Desarrollo del Municipio de Puente de Ixtla, contempla el área como AT (AGRICOLA DE TEMPORAL) y según la matriz de compatibilidad de uso de suelo ES COMPATIBLE con La construcción de una PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE GAS L.P. Además de que brindara el servicio de distribución de gas l.p. para los habitantes del municipio y de la misma forma empleo para ellos.

Para la selección del predio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:



#### Criterios Ambientales:

- ✓ Que el terreno NO se ubicara dentro de un área natural protegida de carácter federal y que la actividad y obra propuesta fueran compatibles con la obra proyectada.
- ✓ Que el terreno se localizara en una zona exenta de deslaves.
- ✓ Que el terreno fuera semiplano para evitar la acumulación de agua en época de lluvias.
- ✓ Que el uso de suelo fuera compatible.
- ✓ Que con su instalación no se atentara contra fauna o flora silvestre o registrada en algún status de protección.
- ✓ Que no estuviera cerca de algún elemento externo como: Casa habitación, Escuela, hospital, iglesia, lugar de reunión, recipientes de almacenamiento de otras plantas de distribución, deposito o suministro propiedad de terceros; o recipientes de almacenamiento de una estación de gas LP para carburación por cuestiones de seguridad humana.

#### Criterios Técnicos:

- ✓ Que el predio cuente vías de comunicación inmediata y no sea necesario abrir nuevos caminos.
- ✓ Fácil acceso.
- ✓ Que el sitio cumpliera con los requisitos para la instalación de una Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.

La zona seleccionada cuenta con la infraestructura necesaria, tal como:

- ✓ Vías de comunicación accesibles.
- ✓ Factibilidad de Energía eléctrica.

#### Criterios Socioeconómicos:

- ✓ Que la actividad fuera viable con la ubicación del terreno.
- ✓ Que fuera una forma de auto emplearse en una actividad lícita y legal.
- ✓ Que con la actividad proyectada, se pudieran generar fuentes de empleo en las localidades cercanas y beneficiar su estilo de vida.
- ✓ Que el Estado de Morelos y sus habitantes cuenten con un proveedor que de competencia en el mercado del gas LP y beneficie a la economía de la población en general.
- ✓ Aumentar la oferta de empleo que generará las diferentes etapas del proyecto.

#### II.1.3. Ubicación física del proyecto y croquis de localización



Estado: Morelos

Municipio: Puente de Ixtla

Localidad: Parcela No. 48 Z-1 P1, Carretera Coatetelco, Campo La Pintora en el ejido de Xoxocotla, Municipio de Puente de Ixtla, Morelos. (Ver Fig.4).

Figura 4. Croquis de localización del predio:



Fuentes: Plano de topográfico del predio.

#### II.1.4. Inversión Requerida

El monto de inversión para la construcción de la "Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.", es de \$ 8,000,000.00 (OCHO MILLONES M.N.) con recurso 100% de carácter privado, que incluyo desde la elaboración del proyecto ejecutivo, construcción de la obra y la puesta en marcha de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P, así como las medidas de mitigación. Ver la tabla 3.

Tabla 3. Montos de inversión del proyecto.

Concepto de Construcción	Costo de Inversión
Obra Civil	\$ 4,500,000.00



Obra Mecánica	\$ 1,000,000.00
Obra Eléctrica	\$ 1,500,000.00
Contra Incendio	\$ 1,000,000.00
Gastos de Operación	\$141,126.00
<b>Costo Total:</b>	<b>\$ 8,141,126.00</b>

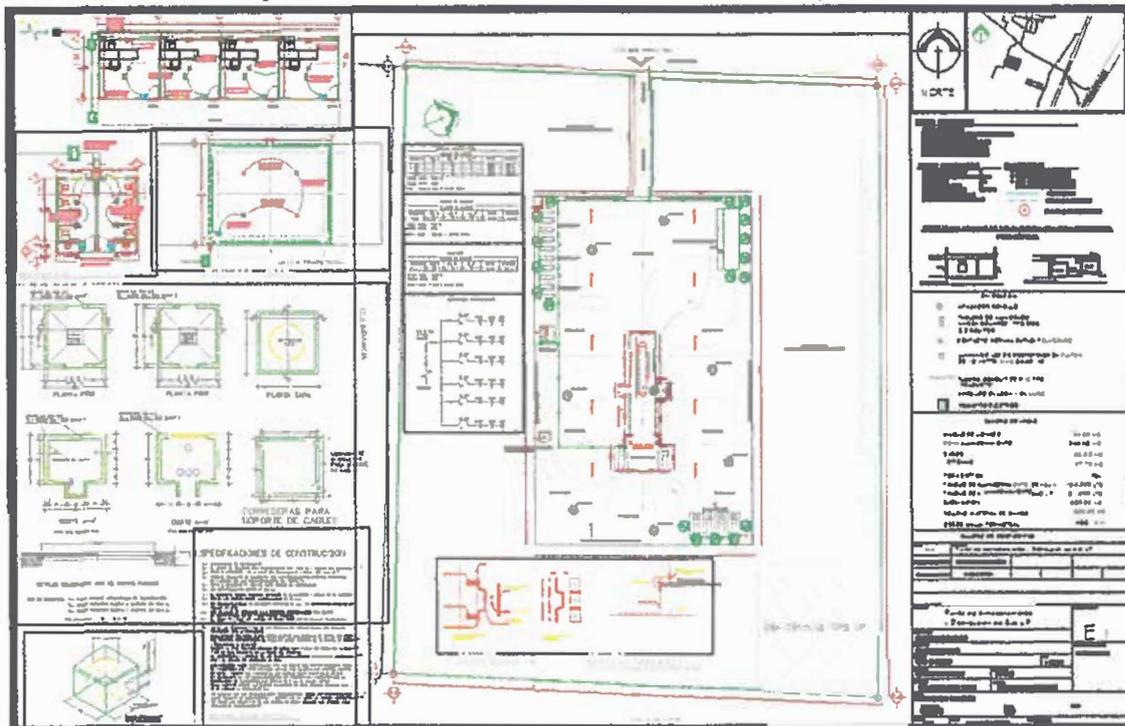
Nota: Así mismo de acuerdo con lo presentado por la empresa, los gastos de la etapa de operación, se estima que serán los siguientes: luz, renta de oficina, gasto teléfono, refacciones, papelería artículos de limpieza, gasolina, combustible gastos de planta (mantenimiento), impuesto estatal, impuesto IMSS, sueldos y salarios.

En cuanto al período de retorno de la inversión, se estima que se pueda alcanzar en menos de un año, dependiendo del mercado del Gas LP, que perdure en la zona.

### II.1.5. Dimensiones del Proyecto.

El predio del proyecto de "Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.", tiene una superficie de 30,708.38 m<sup>2</sup> aproximadamente, mismo que es un terreno rustico de forma rectangular, que ocupara una superficie de construcción de 7,000 m<sup>2</sup> equivalente al 22.79% de la superficie total de acuerdo con el plano de conjunto anexo al presente. Ver fig. 5 y Anexo 5.

Figura 5. Plano de Conjunto de "Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P".



Nota: Para apreciar los planos a una escala adecuada favor de remitirse a los anexos impresos y electrónicos del presente estudio.



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

Con la visita técnica que se programo al predio se pudo constatar que se trata de un predio rustico sin un uso productivo identificada como la Parcela agrícola de temporal No. 48 Z-1 P1.

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Puente de Ixtla Morelos, con acuerdo de publicación en el Periódico Oficial "Tierra Y libertad" No. 5022 de fecha 5 de septiembre del 2012 y a la Licencia de uso de suelo emitida mediante el oficio No. DOPDUVLUS/MPI/2017/13 por el Dirección de Obras Publicas, Desarrollo Urbano y Vivienda del Ayuntamiento de Puente de Ixtla Morelos (Anexo 3), mismo que indica que el predio presenta un uso clasificado como; AT (AGRICOLA DE TEMPORAL) y de acuerdo a la Matriz de Compatibilidad de Usos y Destinos del Suelo para el ámbito interurbano del municipio de Puente de Ixtla, el proyecto propuesto es **COMPATIBLE CON EL USO PROPUESTO**.

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

Dicho capitulo se describe de acuerdo a los datos obtenidos en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Puente de Ixtla, 2012, INEGI y Sistema Nacional de Información Municipal.

#### Servicios.

Medios de comunicación. A continuación, se presenta una relación de los servicios de comunicación disponibles en el municipio de Puente de Ixtla, Morelos. TABLA No. 4:

Tabla 4. Disponibilidad de servicios.

SERVICIO	DISPONIBILIDAD
TELÉFONO	SI
TELÉGRAFO	SI
CORREO	SI
AEROPUERTO	NO
INTERNET	SI
SEÑAL DE RADIO	SI

Las respectivas señales de los diferentes medios y sistemas de comunicación que se encuentran al servicio de la ciudadanía, como son las de la radio en sus modalidades AM y FM, de la televisión comercial y de equipos portátiles, se perciben deficientes, amén de que se observa un alto número jóvenes estudiantes y de personas que no cuentan con servicio de internet y acuden a buscarlo en cafeterías y en los llamados cafés internet. Todo parece indicar también que la señal de internet público gratuito



México Conectado, o e-México no tiene la cobertura suficiente en los lugares públicos que opera. A continuación, se presenta una relación entre las viviendas particulares con medios de comunicación de uso común y su porcentaje en relación al número de viviendas totales. Ver Tabla 5.

Para el caso del predio, cuenta con la disponibilidad de obtener la energía eléctrica para el funcionamiento de sus instalaciones, el agua será abastecida mediante pipas de agua no potable y el saneamiento del agua residual será construido un sistema de tratamiento primario y disposición final del agua tratada a través de una Empresa autorizada.

Tabla 5. Viviendas particulares con disponibilidad de medios de comunicación.

Viviendas particulares habitadas según bienes materiales con los que cuentan, 2010		
Radio	8,678	80.50
Televisión	9,873	91.59
Refrigerador	8,714	80.83
Lavadora	5,477	50.81
Teléfono	5,858	54.34
Automóvil	4,315	40.03
Computadora	2,957	27.43
Teléfono celular	6,096	56.55
Internet	2,219	20.58
Sin ningún bien <sup>(1)</sup>	207	1.92

Nota:<sup>(1)</sup> Se refiere a las viviendas particulares habitadas que no cuentan con ninguno de los 9 bienes captados (radio, televisión, refrigerador, lavadora, teléfono fijo, automóvil, computadora, teléfono celular, e internet). Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

#### Medios de transporte:

La Zona Conurbada de Jojutla donde se ubica el municipio de Puente de Ixtla, cuenta con un sistema de transporte urbano y suburbano a nivel regional y su conexión con los



principales centros urbanos. De acuerdo con información proporcionada por el H. Ayuntamiento de Puente de Ixtla, con respecto al servicio público de transporte, a continuación, se describe el sistema de transporte en general del municipio.

Con respecto al servicio de transporte foráneo el municipio cuenta con tres terminales de las empresas Pullman de Morelos, Estrella Roja y Estrella Blanca, ubicadas en la cabecera municipal, que ofrecen el servicio de transporte a Cuernavaca, México D.F., Acapulco, Guerrero, Taxco, Buenavista de Cuellar, y Chilapa.

La localidad de Xoxocotla para cubrir su servicio de transporte foráneo utiliza los autobuses provenientes del municipio de Jojutla con destino a Cuernavaca o México, los cuales, hacen parada de paso en la localidad.

En el caso de la localidad de San José Vista Hermosa se trasladan a la localidad de Xoxocotla para hacer uso del servicio de paso de los autobuses foráneos o se dirigen a la cabecera municipal de Puente de Ixtla, para utilizar algunas de las terminales antes mencionadas.

El resto de las localidades de Puente de Ixtla carecen de servicio de transporte foráneo y acuden a la cabecera municipal o al municipio de Jojutla para obtener este servicio.

En la localidad de Xoxocotla el servicio de transporte urbano se brinda mediante la renta de moto taxis con un aproximado de 400 unidades, las cuales sólo dan servicio a esta localidad.

El transporte y junto con él las vialidades son uno de los principales elementos de la estructura urbana, su funcionamiento está condicionado por el crecimiento demográfico y por el desarrollo territorial de las ciudades.

De acuerdo al Anuario Estadístico 2011 del INEGI, se cuenta con un total de 4,474 vehículos registrados, de los cuales 4,474 son automóviles, 96 son camiones de pasajeros, 2,857 son camiones de carga y 245 son motocicletas de servicio particular

Con respecto al total de automóviles registrados, 4,043 son particulares y 431 corresponden al transporte público.

De acuerdo al Anuario Estadístico 2011 del INEGI, se cuenta con un total de 7,672 vehículos registrados, de los cuales 58.31 % son automóviles, 1.25 % son camiones de pasajeros, 37.24 % son camiones de carga y 3.20 % son motocicletas.



Con respecto a los automóviles se tienen registrados un total de 4,474 vehículos, de los cuales 4,043 son particulares y 431 son de uso público, proporcionando servicio a las diferentes localidades; existen también 96 camiones de pasajeros y por otro lado existen 2,857 camiones y camionetas de carga registrados.

En la siguiente tabla se muestra la relación de la disponibilidad del transporte en el municipio de Puente de Ixtla Morelos. Tabla 6.

TABLA 6. Medios de Transporte

SERVICIO	DISPONIBILIDAD
TERRESTRE	SI
AÉREO	NO
MARÍTIMO	NO

Servicios Públicos.:

La información que se presenta se obtuvo del plan de desarrollo municipal Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puente de Ixtla, 2012 (Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puente de Ixtla, 2012).

**Dotación de agua potable (2010):**

El Sistema de Agua Potable del municipio, reporta que del total de viviendas particulares habitadas existentes en el municipio de Puente de Ixtla en los años 2000, 2005 y 2010, se observan variaciones en el porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio de agua potable, probablemente por la proporción de aumento de viviendas, de un 85.11 % de viviendas que en año 2000 cuentan con agua entubada, para el año 2005 aumentan al 86.72 % y para el año 2010 el porcentaje de cobertura disminuye a 81.66 por ciento.

En cuanto a la disponibilidad de agua potable, para el 2010 tenemos que el 81.66 % de las viviendas cuentan con el servicio dentro de su ámbito (en la vivienda o predio), 17.99 % es por acarreo y el 0.35 % restante corresponde a los no especificados. En lo referente a la disponibilidad de agua entubada en el ámbito de la vivienda, 47.98 % se encuentra dentro de la vivienda, mientras que 52.02 % cuentan con los servicios fuera de la vivienda, pero dentro del predio, y de acuerdo a la disponibilidad de agua entubada por acarreo tenemos que 57.78 % es a través de llave pública, hidrante o pipa, 42.22 % es a través de otra vivienda, de pozo, río, lago u otro.

De acuerdo con información proporcionada por el H. Ayuntamiento, no obstante que es un porcentaje importante de viviendas que cuentan con agua potable, la mayoría de las localidades del municipio obtienen el suministro del recurso acuifero por tandeos, mientras que en la localidad de Tequesquitengo de la cual parte de su mancha urbana



pertenece al municipio de Puente de Ixtla, en dichas zonas la población cuenta con cisternas que se llenan periódicamente con pipas. La localidad El Zapote cuentan con ojos de agua, de los cuales se cuenta con algunas tomas de agua, pero no obstante el suministro de agua es escaso. La localidad de El Salto también presenta deficiencias en cuanto al suministro de agua, resultando también escaso.

Ver tabla 7.

Tabla 7. Número de viviendas por localidad, con servicio de agua entubada por vivienda.

Municipio	Viviendas particulares habitadas	Número de viviendas particulares habitadas 2000		
		Viviendas con servicio de agua entubada	Viviendas con drenaje	Viviendas con energía eléctrica
Puente de Ixtla	11,542	9,823	9,308	11,116
%	100	85.11	80.64	96.31
		Número de viviendas particulares habitadas 2005		
Puente de Ixtla	12,610	10,936	11,635	12,352
%	100	86.72	92.27	97.95
		Número de viviendas particulares habitadas 2010		
Puente de Ixtla	14,895	12,163	14,091	14,624
%	100	81.66	94.60	98.18

Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005. INEGI y Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

Municipio	Sistemas	Tomas domiciliarias instaladas			Localidades con red de distribución <sup>1</sup>
		Total	Domésticas	Comerciales	
Puente de Ixtla	5	5,791	5,615	176	8
	%	100	96.96	3.04	



Fuente: Anuario Estadístico de Morelos. INEGI. Edición 2011 Información al 31 de diciembre de 2010. Nota: El agua entubada es potable 1 La información está referida a la definición de localidad utilizada por las fuentes que la generan, por lo que no es comparable con la correspondiente a la información censal.

**Disponibilidad de energía eléctrica (2010):**

Con respecto a la cobertura del servicio de energía eléctrica, se observa que con respecto a los otros servicios básicos como lo son el agua potable y el drenaje, la energía eléctrica es el servicio de mejor cobertura, y al igual que los otros también se ha incrementado desde el año 2000, aunque de manera mínima.

De acuerdo con información obtenida del Anuario Estadístico de Morelos, edición 2011 del INEGI, en el municipio de Puente de Ixtla se tienen instaladas un total de 15,019 tomas de energía eléctrica, de las cuales el 99.41 % son domiciliarias, considerando las de tipo domésticas, industriales y de servicios, y el 0.59 % son no domiciliarias, es decir, de tipo agrícola, alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras. Ver Tabla 8.

Tabla 8. Tomas instaladas de energía eléctrica.

Municipio	Total	Domiciliarias <sup>1</sup>	No domiciliarias <sup>2</sup>	Localidades con el servicio
Puente de Ixtla	15,019	14,931	88	68
No disponen de energía eléctrica	%	99.41	0.59	---

Fuente: Anuario Estadístico de Morelos. INEGI. Edición 2011 Información al 31 de diciembre del 2010

1. Comprende domésticas, industriales y de servicios.

2. Comprende agrícolas, alumbrado público y bombeo de aguas potables y negras.

3. La información está referida a la definición de localidad utilizada por las fuentes que la generan, por lo que no es comparable con la correspondiente a la información censal.

Los registros de piso en las viviendas habitadas son:

Según el mismo Censo 2010, solamente el 21.11% de viviendas asentadas en el territorio del municipio tiene piso de tierra y el 78.89%, tiene piso firme o recubierto. En la siguiente tabla podemos observar que la mayoría de las viviendas particulares habitadas en el Municipio de Puente de Ixtla, cuentan con piso de cemento o piso firme ocupando el 64.69 % del total de las viviendas particulares habitadas. Ver Tabla 9.



Tabla 9. Materiales de construcción de la vivienda, piso.

Viviendas particulares habitadas por características en materiales de construcción, 2010		
Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas <sup>(1)</sup>	%
Piso de tierra	778	7.28
Piso de cemento o firme	7,053	66.03
Piso de madera, mosaico u otro material	2,829	26.49
Piso de material no especificado	21	0.20

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

Disponibilidad de red sanitaria en Puente de Ixtla.

De acuerdo con la información de los censos 2000, 2005 y 2010, se tiene que, en Puente de Ixtla en cuanto al servicio de drenaje, éste se ha incrementado de manera gradual, ya que, en el año 2000, la cobertura fue del 80.64 %, mientras que para el año 2005 fue del 92.27 %, y en el año 2010 dicha cobertura se eleva al 94.60 por ciento. Esto refleja que poco a poco el rezago que existía se ha abatido. Con respecto a la cobertura de este servicio en las localidades, y de acuerdo a información proporcionada por las autoridades municipales, la cabecera municipal es la de mayor y mejor cobertura, con el 97 %, en contraste existen localidades como El Coco, La Tigra, El Zapote y El Salto, que no cuentan con este servicio, debido a que la topografía no permite la introducción de drenaje, razón por la cual el servicio es cubierto con la utilización de fosas sépticas y baños secos.

En la Tabla.10 se muestran las viviendas que disponen de drenaje:

Tabla 10. Viviendas particulares que disponen de drenaje (2010).

Municipio	Puente de Ixtla	%	%
Viviendas particulares habitadas	14,895	100	100
Total	14,091	100	94.60



Conectado a red pública	7,863	55.87	-
Conectado a fosa séptica	5,900	41.87	-
Conectado a barranca o grieta	178	1.26	-
Conectado a río	140	1.00	
No disponen	749	-	5.03
N.E.	55	-	0.37

Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI, II Conteo de Población y Vivienda 2005. INEGI y Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI

Por su parte el predio donde se ubica el proyecto cuenta con factibilidad de obtener energía eléctrica, servicio de transporte público por medio de combis que pasan periódicamente, no cuenta con drenaje, ni agua potable, pero se utilizara un sistema de tratamiento amigables con el medio ambiente para la disposición final de las aguas residuales generadas en la operación; el agua se surtirá mediante pipas de la región.

## II.2. Características particulares del proyecto.

El terreno en donde se proyecta la construcción de la "Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P." cuenta con una superficie total de 30,708.38 m<sup>2</sup>, se ocupará únicamente una fracción de 7,000.00 m<sup>2</sup> para la realización de la planta, misma que tendrá una superficie (huella) de construcción de 268.15 m<sup>2</sup>.

Contará con la siguiente distribución:

Planta Baja 268.15 m<sup>2</sup>: Muelle de llenado de recipientes portátiles (cilindros), Oficinas Administrativas, Módulo de Sanitarios, Base de Tanque de Almacenamiento, Fosa Séptica, Tanque de Almacenamiento de 81,000.00 lts. con contenido de Gas L.P., Área de llenado de auto-tanques y descarga de transportes de Gas L.P.

El proceso constructivo será de manera paulatina y de acuerdo al calendario de obra presentado. Se utilizarán materiales comunes para la construcción: arena, grava, cemento, mortero, malla ciclónica para delimitar y proteger el lugar; el diseño respeta las recomendaciones del reglamento de construcción municipal, ubicando las oficinas y los sanitarios lejos del tanque de almacenamiento y también evitando la utilización de colores fuertes en las edificaciones que alteren demás el paisaje natural del lugar.

El Proyecto está concebido para integrarse al terreno existente, utilizando materiales que se encuentran en la zona. No existirá derribo de arboles en el interior ni fuera del límite del terreno.



Durante el proceso de las obras, a fin de controlar los residuos producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se contratarán sanitarios portátiles en una proporción de 1:25 (1 sanitario por cada 25 trabajadores) con una Empresa registrada y autorizada para que realice su disposición final. Se construirá una bodega o almacén para el resguardo de materiales, se tendrán 3 depósitos de agua (bidones de 200 litros) para el almacenamiento del agua y se instalarán dos contenedores para el control de los residuos generados por las actividades de consumo de los trabajadores y de algunos materiales diversos de construcción, los cuales serán recolectados periódicamente por medio de un camión registrado en el ayuntamiento municipal para su disposición final. Los materiales de construcción que resulten como pedacería de block, concreto, etc, serán reutilizados para el relleno de pisos y lugares al interior que se requieran.

La planta una vez operando, tendrá la generación de aguas residuales tipo domesticas proveniente de la utilización de los sanitarios que serán construidos para el uso de los trabajadores, mismas que serán dirigidas a una fosa séptica para el tratamiento primario. Los sanitarios tendrán una separación de aguas negras y aguas grises, los cuales serán enviados a la fosa séptica para su tratamiento.

El agua potable será abastecida mediante la compra de garrafones comerciales de 19 litros y para las actividades de aseo y limpieza general, se abastecerá mediante pipas de agua no potable de la región, utilizando una cisterna de almacenamiento de 100.000 litros.

Para el abastecimiento de la energía eléctrica, se tiene previsto realizar un contrato con la Comisión Federal de Electricidad (CFE), ya que se observan cables de energía eléctrica sobre la carretera a Coatetelco y puede ser viable.

#### II.2.1. Programa General de Trabajo:

La obra proyectada, ha proyectado el siguiente programa general de trabajo para su ejecución: Ver Tabla 11.

Tabla 11. Programa General de trabajo:

ETAPA	NOVIEMBRE DE 2017	NOVIEMBRE- DICIEMBRE DE 2017	DICIEMBRE DE 2017 A DICIEMBRE DE 2118	DICIEMBRE DE 2118
PROYECTO EJECUTIVO Y TRÁMITES ADMINISTRATIVOS.				
CONSTRUCCION				
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
ABANDONO				



Fuente: Empresa.

\*La Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. se ha estimado una vida útil de 99 años en cuanto a su infraestructura, sin embargo, la empresa Gas Titanium S.A DE C.V. con mantenimientos continuos, sustitución de equipos y demás acciones de conservación, pretende mantener las instalaciones de manera indefinida o hasta que decida otra actividad en el terreno. Ver Tabla 12.

Tabla 12. Calendario de obra

ACTIVIDAD	TIEMPO (semanas)							
	1	1-2	2	2	3	4	4	
LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACIÓN.								
EXCAVACIÓN								
CIMENTACIÓN								
DEMOLICIÓN								
RELLENOS								
CONSTRUCCION DE FIRMES DE CONCRETO								
DESPLANTE DE MUROS								
FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA								
CONSTRUCCIÓN DE COLUMNAS								
COLOCACIÓN DE VIGAS DE SOPORTE								
COLOCACIÓN DE LOSACERO								
COLOCACIÓN DE MONTEN Y LÁMINA METÁLICA								
COLOCACIÓN DE TANQUE DE AGUA								
COLOCACIÓN DE PISOS								
INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
INSTALACIÓN HIDRÁULICA								
COLOCACIÓN DE POSTES PARA MALLA CICLÓNICA								
COLOCACIÓN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO								
PINTURA								
INSTALACIÓN DE GAS								
COLOCACIÓN DE MALLA CICLÓNICA								
CANCELERÍA								
CONEXIÓN DE TANQUE A BOMBAS ELÉCTRICA Y DE COMBUSTIÓN INTERNA								



CONSTRUCCIÓN DE ACCESO PRINCIPAL									
COLOCACIÓN DE BÁSCULAS									
COLOCACIÓN DE LETREROS									
LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE MATERIALES									
FABRICACIÓN DE PORTÓN DE ACCESO									
COMPACTACIÓN									
LIMPIEZA GENERAL									
ENTREGA DE PROYECTO									

Fuente: Empresa.

Nota: Las actividades de la Etapa de abandono en caso de que esta se dé, se describe abajo en el punto II.2.7.

### II.2.2. Preparación del sitio

Preliminares. La topografía del terreno es plana, por lo que prácticamente no se requiere realizar actividades de nivelación. En esta etapa se realizará limpieza de material herbáceo, el trazo y excavación general del área para la Planta de almacenamiento y Distribución de Gas L.P. con superficie de 7,000 m<sup>2</sup> por medios mecánicos utilizando un retroexcavadora, la cual consistirá en el retiro de 30 cm de suelo fértil (capa vegetal compuesta por arcilla) y la compactación y escarificación de la capa de terreno natural del subsuelo (compuesto de arena mal graduada), misma que se reutilizara en el terreno adjunto propiedad de la misma Empresa, para posteriormente recibir la capa de material seleccionado. Las obras proyectadas se realizara una excavación específica de acuerdo a la Mecánica de suelos. La obra no requerirá el retiro de vegetación arborea.

Durante la etapa de preparación del sitio, no se generarán taludes, ni se efectuarán cortes en el terreno. En el terreno no hay cauces, por lo que no se tiene contemplado el desvío de cauces durante el desarrollo del proyecto.

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

Las obras provisionales consistirán en instalar un sanitario portátil con el fin de cubrir las necesidades de los trabajadores en las 4 semanas para el sano desarrollo de la obra, así mismo se instalará un almacén de resguardo de materiales, el cual se construirá con barrotes y polines de madera de 2ª clase y láminas de cartón. El desmantelamiento se efectuará una vez concluidos los trabajos procurando recuperar los materiales para volver a utilizarse por lo que los materiales serán reutilizados de alguna manera en el mismo sitio para no desperdiciarlos.



Por el tamaño de la obra y la planeación para su ejecución, No será necesario la apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, regaderas. Los trabajadores llegarán por sus medios a la obra y así se retirarán, algunas veces con el apoyo de la misma Empresa. Acercándolos a sus sitios de destino.

#### II.2.4. Etapa de Construcción.

Debido a que el terreno no colinda ni tiene cuerpos de agua corriente o estancada, no existirán obras que afecten el medio acuático.

En la etapa de construcción entran los siguientes conceptos:

**Cimentación.** Se habilitará la cimentación a base de piedra braza de 60 x 60 con terminación de corona de 30 cm. dala de desplante de 15 x 20 cm, zapatas de 3.3 x 4 mts. de concreto armado, relleno con material producto de la excavación, firme de concreto  $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$ , colado de castillos y cadena de cerramiento, muelle de llenado de 8 x 10 mts, a: 1 m relleno de tezontle hecho de concreto  $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$ , con protecciones metálica a ambos lados, se fabrican 4 dados para soporte de estructura muelle de llenado. Por último, se colocaran los postes de soporte para sostener la malla colónica que abarca todo el perímetro del terreno.

**Albañilería.** Se construirán muros a base de block de concreto, con acabado aplanado sobre muros de 15 cm de espesor y un murete del mismo espesor de 1 m de altura,

**Instalaciones.** Una vez terminado se procede a colocar las preparaciones y habilitación para las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, de gas, colocando el ramaleo adecuado para cada una, siguiendo sus respectivas características y especificaciones.

**Superestructura.** Se pretende colar una losa de concreto armado para los siguientes espacios:

- Techo para sanitarios
- Techo para oficinas

También se pretende colocar vigas metalices para sostener una estructura metálica que servirá como techo, para el área del muelle de llenado.

**Herrería** se colocarán puertas, ventanas con perfiles de herrería, muebles y accesorios para la colocación de muebles de baño, tinacos y equipamiento para los mismos. También se colocará un portón para el acceso a la planta.



**Tanques.** Se colocarán un tanque de agua de 100,000.00 lts. para el almacenamiento del agua y un tanque de almacenamiento de Gas L.P. de 81,000.00 lts, con cuerpo de acero de 12.7 mm de espesor con número de serie TA-545. El recipiente de almacenamiento será de tipo intemperie. Debe incluirse copia del certificado oficial del cumplimiento de la norma de fabricación.

**Instalación contra incendio.** Se colocará la instalación contra incendio subterránea con su respectivo ramaleo, características y especificaciones la cual será de color rojo.

**Acabados.** Se colocará loseta para los pisos de los sanitarios, las oficinas, cuarto de bombas, área de almacenamiento y también se pintarán todos los muros de estos espacios junto con la instalación contra incendio. Finalmente se colocan todos los accesorios para los baños con el respectivo mobiliario para cada espacio.

**Conexiones.** Se conecta tanque a bombas eléctrica y de combustión interna, junto con la colocación de la tubería de gas en el área de descarga y de carga.

**Malla Ciclónica.** Se coloca alrededor del terreno la malla ciclónica para la protección y resguardo del lugar.

#### II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

##### a) Descripción general del tipo de servicios.

Hoy en día el Gas LP es un material indispensable en la vida cotidiana de todos los seres humanos, ya que la mayoría lo utiliza para la preparación de alimentos, para el aseo personal, entre otros usos domésticos. La mayoría de los clientes de la Empresa serán aquellos que requieren de la utilización de este producto o cuentan con el giro de escuelas, en los hoteles, restaurantes, cafeterías, lavanderías, tintorerías, clubes deportivos, entre otros. En si el Gas, es un hidrocarburo derivado del petróleo, siendo el más utilizado para uso doméstico, industrial y comercial.

En ese sentido, la Planta de Almacenamiento y Distribución de gas L.P., tendrá como principal objetivo el de contar con las instalaciones apropiadas de acuerdo a la normatividad vigente para almacenar gas licuado del petróleo (L.P.) para el abastecimiento de las unidades de reparto de cilindros de gas y auto tanques de la Empresa; con la finalidad de mantener la distribución y el abasto que requieran los clientes del Estado de Morelos, contando con la infraestructura necesaria para la administración del servicio en el sitio.



Durante las operaciones de almacenamiento y trasiego de gas L.P. existe la posibilidad de que suceda alguna fuga de gas L.P., por lo que GAS TITANIUM S.A. DE C.V., tiene contemplado la implementación de medidas para reducir esta posibilidad, como es el caso de mantenimiento preventivo de los equipos y accesorios. El compromiso de la planta es brindar un servicio de calidad en cuanto a gas L.P. para los habitantes del Estado de Morelos, reforzando la infraestructura existente para este servicio en beneficio de sus usuarios.

En esta área trabaja personal altamente calificado, cuyas funciones principales son: Descargar los autotransportes enviados por PEMEX, cargar los autotanks propiedad de la empresa, controlar el Gas existente en los tanques de almacenamiento y verificar que todo el equipo existente se encuentre en óptimas condiciones. Estas operaciones deben ser realizadas por un alto sentido de responsabilidad y seguridad.

Su función principal es de llenar cilindros portátiles siguiendo las normas de seguridad y verificando que este recipiente se encuentre en perfecto estado y que la cantidad y peso sean los correctos.

Además de estas actividades, las personas que laboran en este departamento son responsables de evacuar los residuos de los cilindros, envalvularlos, pintarlos y contar con las dotaciones para cada unidad de reparto.

**GAS L. P., (Licuado de Petróleo).**– El Gas L. P., es un producto que al someterse a presión se transforma en líquido, estado en el cual se facilita su transportación y almacenamiento, el cual al contacto con el medio ambiente vuelve a su estado gaseoso. Su composición química es: Gas Propano–Butano y algunas impurezas como el propileno y butileno.

**PLANTA DE ALMACENAMIENTO.**– lugar fijo y adecuado para almacenar Gas L.P., el cual cuenta con instalaciones apropiadas para efectuar el trasiego de este, utilizando recipientes adecuados.

**AUTOTRANSPORTE.**– Vehículo que cuenta con un tanque de gran capacidad (de 40,000 a 50,000 Lts.) el cual tiene el equipo necesario para transportar el gas de las instalaciones de PEMEX a las plantas de almacenamiento.

**AUTOTANQUE.**– Vehículo que cuenta con tanque de menor capacidad que el autotransporte (de 5,500 a 18,000 Lts.), el cual cuenta con el equipo necesario para transportar el Gas con mayor seguridad, de las plantas de almacenamiento a los consumidores.



**TANQUES DE ALMACENAMIENTO.**— Recipiente fabricado de acuerdo a la norma NOM-021/1/SCFI-1993, colocado sobre bases de sustentación, a una altura de 1.80 Mts., equipado con una carátula magnética de medición (MAGNATELL); Un medidor rotativo (ROTOGAUGE); Válvulas de seguridad (MULTIPOINT); Manómetro, termómetro, purgas de máximo llenado y tanto en las tuberías de entrada como de salida con válvulas de exceso de flujo y válvulas de cierre rápido, además están conectados a tierra para evitar problemas con descargas eléctricas o rayos.

#### DESCARGA DE AUTOTRANSPORTES.

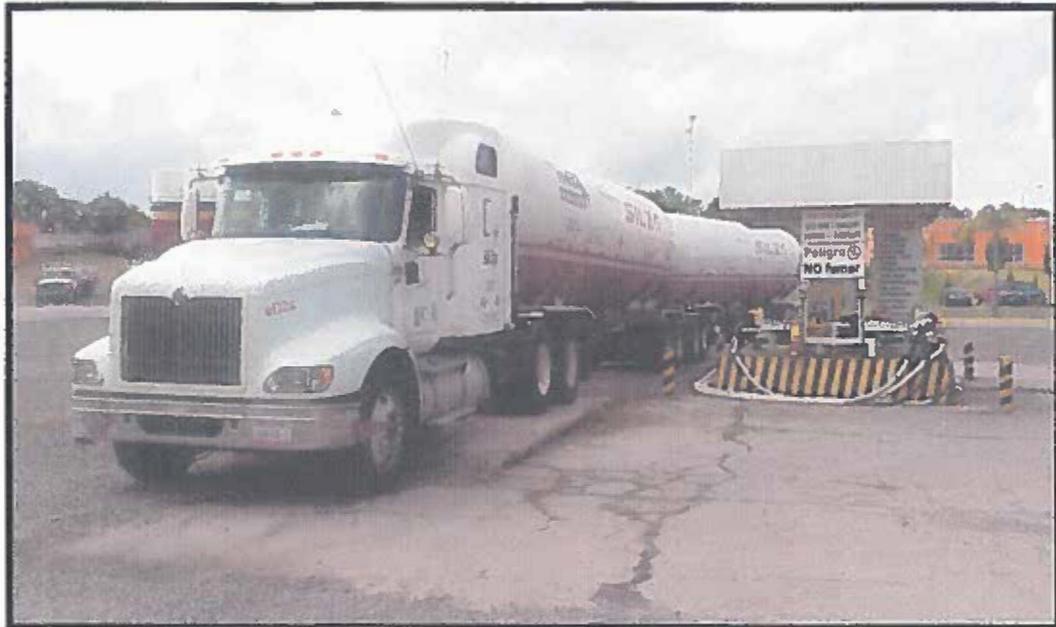
Al ingresar este a la planta los pasos a seguir son los siguientes:

El operador entrega la documentación a la portería, donde se verifica que el destino sea el correcto, una vez certificado lo anterior, sellan la hora de llegada fecha de cada una de las hojas del tráfico y registran sus datos en la forma de "Reporte diario de entradas y salidas de transportes a descarga en la bitácora 2. Por su parte el vigilante checará que el tubo de escape tenga su matachispas, si no es así, colocarle uno del anaquel existente. Así como que no traiga ningún objeto extraño rodeando todo el transporte (PEMEX)". Hecho esto, regresan sus papeles al conductor y permiten la entrada a las instalaciones, en caso de existir tomas desocupadas, en caso contrario se le pedirá aguardar turno fuera y los papeles al conductor y permiten la entrada a las instalaciones, en caso de existir tomas desocupadas, en caso contrario se le pedirá a guardar su turno fuera y los papeles se entregan al descargador. Toda vez que entra el autotransporte a las instalaciones, solo el conductor podrá ir dentro de la cabina, y si existen más personas, éstas deberán aguardar fuera de las instalaciones.

Ya dentro de las instalaciones, el conductor se deberá dirigir al descargador para que le asigne la toma en que se estacione. Después de lo cual le entregará sus papeles si los lleva consigo.



EJEMPLO DEL PROCEDIMIENTO.



Toda vez que el transporte este en posición de descarga, el plantero deberá realizar las siguientes operaciones:

VERIFICACIÓN DE SU DESTINO Y PROCEDENCIA.

**PEMEX**  
GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA

PEMEX GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA  
SUBDIRECCIÓN DE GAS LIQUADO Y PETROQUÍMICOS BÁSICOS  
SABINA NACIONAL 329 B1 PISO 11 COL. PETRÓLEOS MEXICANOS CP. 11311  
DEL INDIQUE NIDALGO, MÉXICO D.F. TEL 19445009  
CONVENCIMIENTO DE VOLUMENES DE GAS LIQUADO

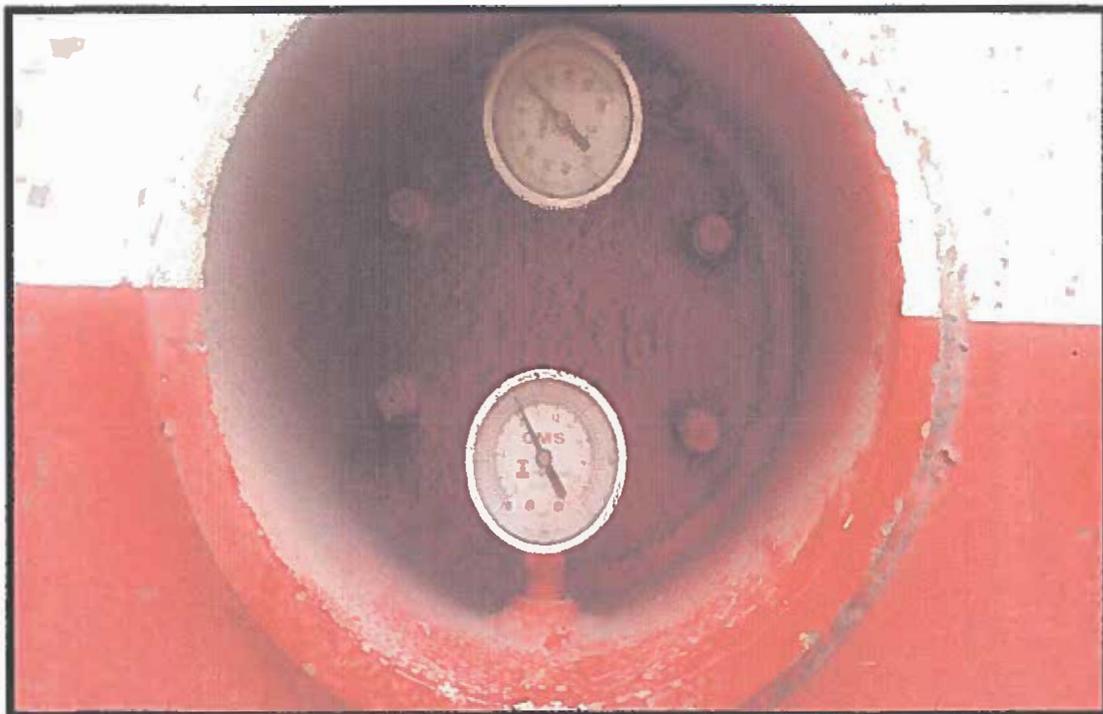
UNIDAD ORIGINADA EN	ESTAD.	FORMA	GRUPO DE VOLUMENES
PEMEX - IXTLA - 1000 LBS	IXTLA	CONTENEDOR	ALMACENAMIENTO 0014
DESTINATARIO	CLAVE ESPECIAL No.	PLACAS MAR	UNIDAD LIT. CAP.
INDUSTRIAL	1203	00000	1000 LBS
DESTINO	GRUPO	CONDUCTOR DEL LPE	UNIDAD LIT. CAP.
CLAVE PRODUCTO	PRODUCTO	ESTADO	VALOR UNITARIO
1000 LBS	1000 LBS	00000	1000 LBS
MONTO	MONTO NETO O VAL. A DE	UNIDAD	IMPORTE TOTAL
1000 LBS	1000 LBS	1000 LBS	1000 LBS
MARCA ORIGINAL	PEMEX	HORA DE SALIDA	
1000 LBS	1000 LBS	1000 LBS	
RESPONSABLE	RESPONSABLE		
1000 LBS	1000 LBS		



COLOCACIÓN DE TRANCAS, GANCHOS DE SEGURIDAD Y CONEXIÓN A TIERRA.

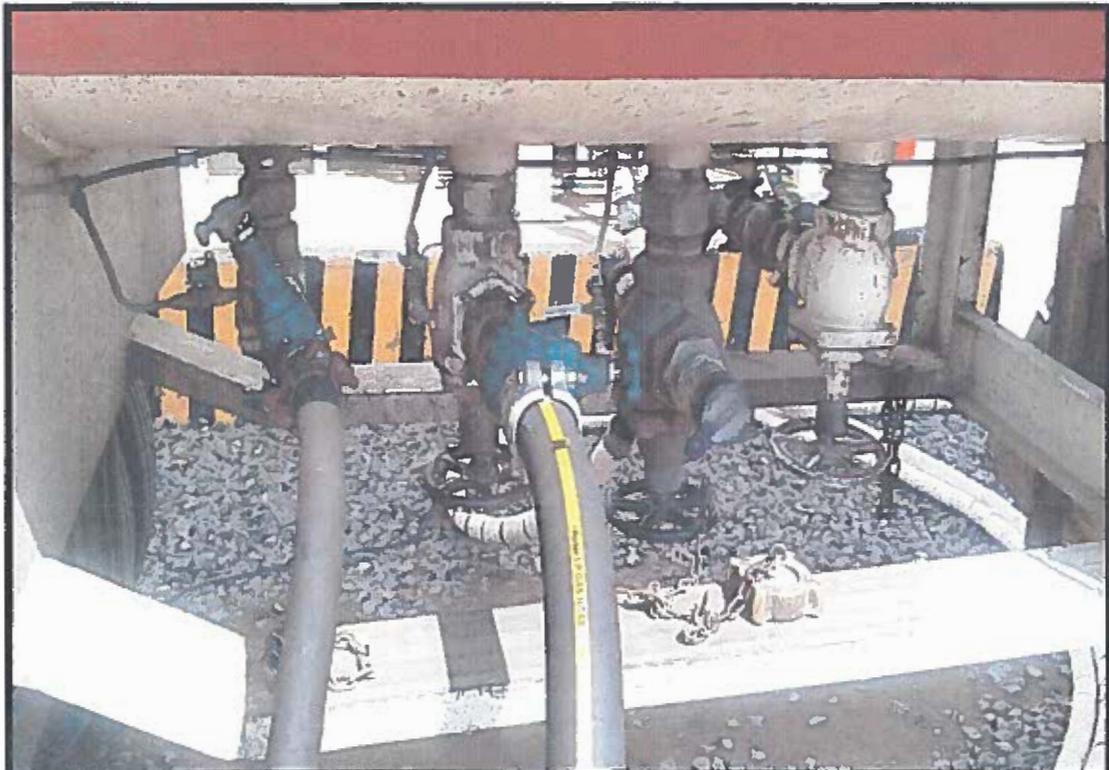


TOMAR PRESIÓN, PORCENTAJE Y CAPACIDAD DE AUTOTRANSPORTE.





SE PURGAN LAS VÁLVULAS DE LÍQUIDO Y CONECTAR MANGUERAS DE LÍQUIDO Y LA DE VAPOR.



Si la presión del transporte es menor que la del almacén:

Abrir válvula de vapor para igualar presiones, pero si es mayor, se abren lentamente las válvulas de líquido para que no se chequen, descargando así por gravedad hasta igualar presiones.

Una vez que tenemos igualdad de presiones tanto en el almacén como en el autotransporte:

**REVISAR EL COMPRESOR QUE EL NIVEL DE ACEITE SEA EL CORRECTO.**



Purgar el compresor para verificar que en la línea de vapores no exista líquido.

Verificar la posición de las válvulas de 4 vías y las válvulas de cierre rápido en la línea de vapor, para que la presión del compresor llegue al autotank o auto tanques a descargar.

Hecho el paso anterior, hace funcionar el compresor para que mediante el aumento de gas vapor dentro del autotank se desplace el líquido hacia los almacenes.

Es importante que en cuanto se inicie la descarga, con ayuda de las válvulas de aguja, las cuales se encuentran en las líneas de líquido, se tome una muestra de Gas en el

hidrómetro, con el fin de verificar la temperatura, presión y densidad del Gas L. P., de cada transporte que se descargue.

Hecho todo lo anterior, se procederá de la siguiente manera:

Todos los datos obtenidos se deberán registrar en las formas correspondientes.

Periódicamente verificar el funcionamiento del compresor y que el Gas Líquido que esté fluyendo normalmente a través de las mangueras, sea correcto.

Así mismo, cuando se crea transcurrido el tiempo de descarga, mediante las válvulas de aguja, ver si lo que está pasando a través de las mangueras todavía es gas líquido, pero si lo que sale es vapor, el transporte se considerará descargado.

Verificar que no existe líquido en las válvulas de descarga del autotransporte, a través de la purga existente en cada una de ellas.

Verificar la no existencia de Gas en el autotank con el medidor rotatorio (roto gauge) o Magnatel.



Hecho lo anterior, si el transporte ya no contiene líquido, se procederá a cerrar las válvulas de cierre rápido, apagar el compresor para invertir las palancas de flujo de vapor, volviendo a hacer funcionar el compresor, sacando así la presión existente en el transporte. Se desconectan las mangueras líquido, se purgan las válvulas de líquido para verificar que tiene sólo presión. Cuando la presión en el tanque es de 3 Kg/cm<sup>2</sup>, la operación de descarga ha terminado, desconectando la manguera de vapores quitando ganchos de seguridad, conexión a tierra y las trancas.

Ya por último, los documentos del conductor, conocidos como tráficos, se sellan anotando en ellos hora de arribo, hora de salida. la fecha y la firma de descargador, entregándole sólo las hojas 1 y 2, quedándose con la última y la copia de la factura si es que la trae.

Para salir el autotransporte de la planta, el vigilante deberá verificar que el transporte ha sido descargado mediante el medidor rotatorio (roto gauge) o Magnatel verificando esto, le da paso y registra la hora de salida, la fecha, el porcentaje y la presión.

#### LLENADO DE AUTOTANQUES.

Al ingresar un autotanque a la planta, ésta deberá hacer un alto total frente a la caseta de vigilancia, e indicar al vigilante el porcentaje de Gas que contiene su unidad, el vigilante anotará esto en la forma " REPORTE DE PORTERIA " el cual contendrá además, el nombre de cada conductor por unidad, la hora de arribo y el porcentaje respectivo.

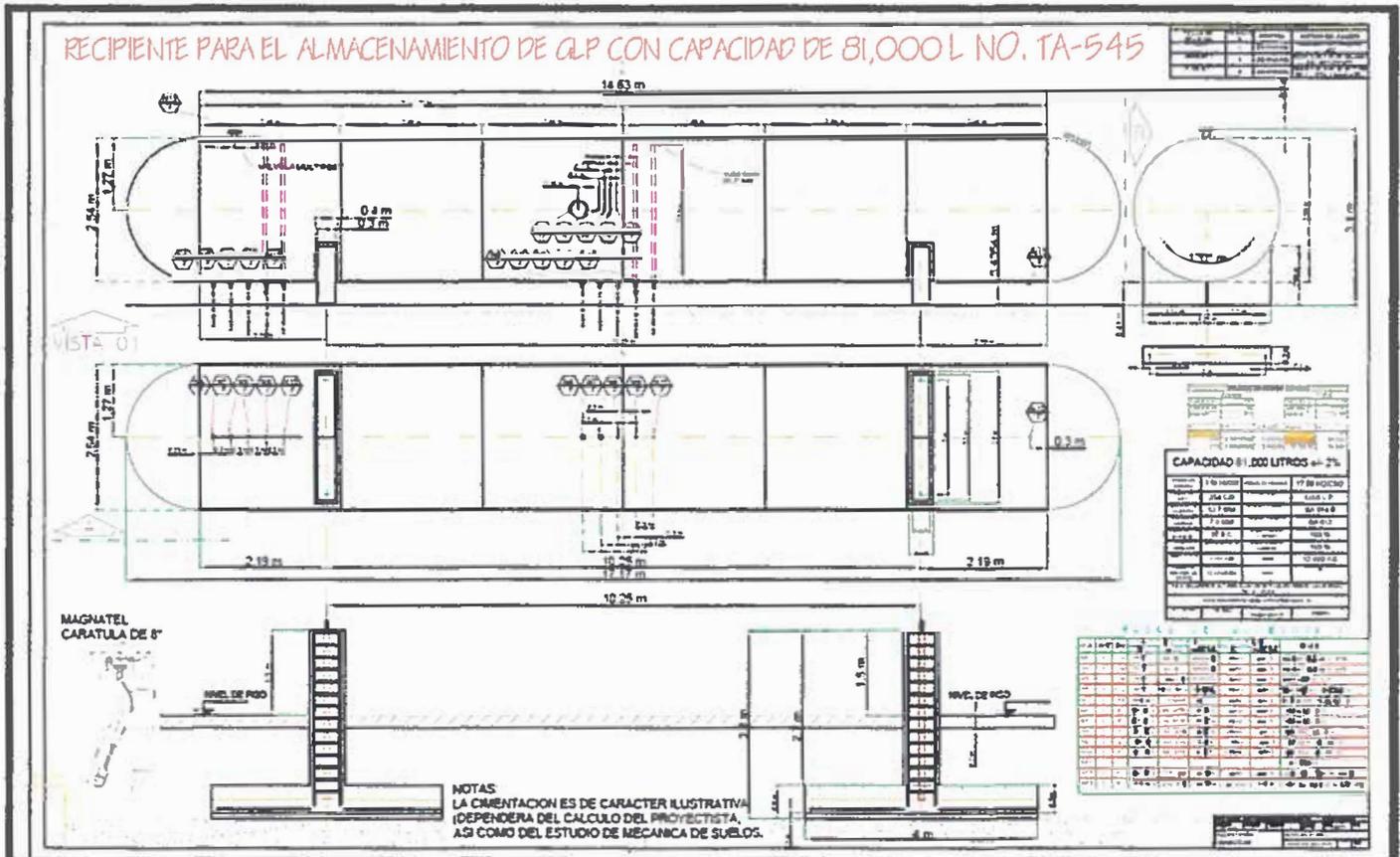
Toda vez que el conductor llegue al área de llenado, el ayudante deberá bajar de la unidad para ayudarlo a estacionarse correctamente, con el fin de evitar accidentes.

El llenador tomará la lectura en el medidor- rotativo o Magnatel del porcentaje de gas con que llega y deberá anotar esto en los formatos correspondientes, colocará la tranca conectará a tierra la unidad valiéndose del borne de bronce y colocará el gancho de seguridad.

Se conectan las mangueras, primeramente la de vapor (1 ¼ " Ø ), abriendo la correspondiente válvula con el fin de igualar la presión del tanque a la del almacén, hecho esto se conecta la válvula de líquido ( 2" Ø ), abriéndose lentamente para que la válvula de exceso de flujo existente en la tubería no choque obstruyendo el llenado.



Figura 6. Ficha Técnica del Tanque de almacenamiento de 81,000 lts. TA-545



Nota: para visualizar más a detalle esta ficha técnica, remitirse a los anexos electrónicos del CD.

En la Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P., se llevará a cabo el llenado de cilindros portátiles para su posterior comercialización, además también se realizará el llenado de auto-tanques de la misma Empresa que distribuirán el gas L.P. a estaciones de carburación, industrias, comercios, etc.

**EQUIPOS DE TRASIEGO.**— Bombas y compresores fabricados para el manejo de Gas L.P., acoplados a motores eléctricos a prueba de explosión. Entre los accesorios que lo integran, está la válvula de relevo hidrostático, indicador de flujo, Manómetro de presión y filtros.

**LINEAS DE LIQUIDOS.**— Esta tubería como su nombre lo dice, sirve para transportar el Gas en forma de líquido, ya sea del autotransporte a nuestro almacén o de nuestro almacén a los autotanques. Esta se encuentra pintada de blanco, instalada a una altura mínima de 15 cm., del piso, contando con válvulas de seguridad colocadas



estratégicamente y calculadas para que funcionen cuando la presión exceda de 17.5 Kg/cm<sup>2</sup> al mismo tiempo, y con el fin de aislar los tanques de almacenamiento de las tomas de descarga o llenado según sea el caso, cuentan con válvulas que pueden ser de globo, esfera o cierre rápido, manuales y/o automáticas.

LINEAS DE VAPOR.- Al igual que las de líquido son cédula 80, y como su nombre lo dice, transporta el Gas en forma de vapor, reuniendo todas sus características, solo que éste está pintado de color amarillo y sirve para sacar o meter presión a las unidades y lograr así llenarlas o descargarlas según sea el caso.

LINEAS DE RETORNO.- Estas al igual que las anteriores, están hechas con tubo de hierro cédula 80, se encuentran pintadas de color blanco con bandas verdes y solo existen en el área de llenado de autotanques. Siendo su objetivo principal retornar aquel Gas excedente, resultado de la capacidad de bombeo y la recepción del autotanque, cuando el primero sea mayor que le segundo.

MANGUERAS.- Existen dos clases de mangueras, una para líquido y otra para vapor, la primera se identifica por tener 2 " de diámetro, mientras que la segunda tiene 1 ½ ", están fabricadas para resistir presión máxima de 140 Kg/cm<sup>2</sup>, contando ambas en sus extremos con una válvula de cierre rápido y un acoplador.

MUELLE DE LLENADO.- Plataforma construida en su totalidad con materiales incombustibles con 2 escaleras, techo apropiado para que exista ventilación que se divide en zonas de descarga, carga, eliminación de residuos, envalvulando y pintura y cuyo piso está libre de imperfecciones. Su borde está protegido con tablonés de madera para evitar chispas. Sus múltiples de llenado, en todos sus elementos son para alta presión y están conectados al sistema de tierra.

#### c) Tipo de reparaciones a sistemas y equipos.

El personal que labora en la plataforma de llenado son seis personas en dos turnos, cuyos horarios son de 7.00 a.m. a 15.00 p.m. el primer turno y el segundo turno labora de 16.00 p.m. a 24.00 p.m., los dos turnos, y de estas personas uno es el encargado de plataforma y todos serán los encargados de revisar visualmente cada uno de los cilindros en plataforma, llenando un promedio aproximado de 105 cilindros por persona, lo cual nos da un total de 600 cilindros diarios de Lunes a Sábado.

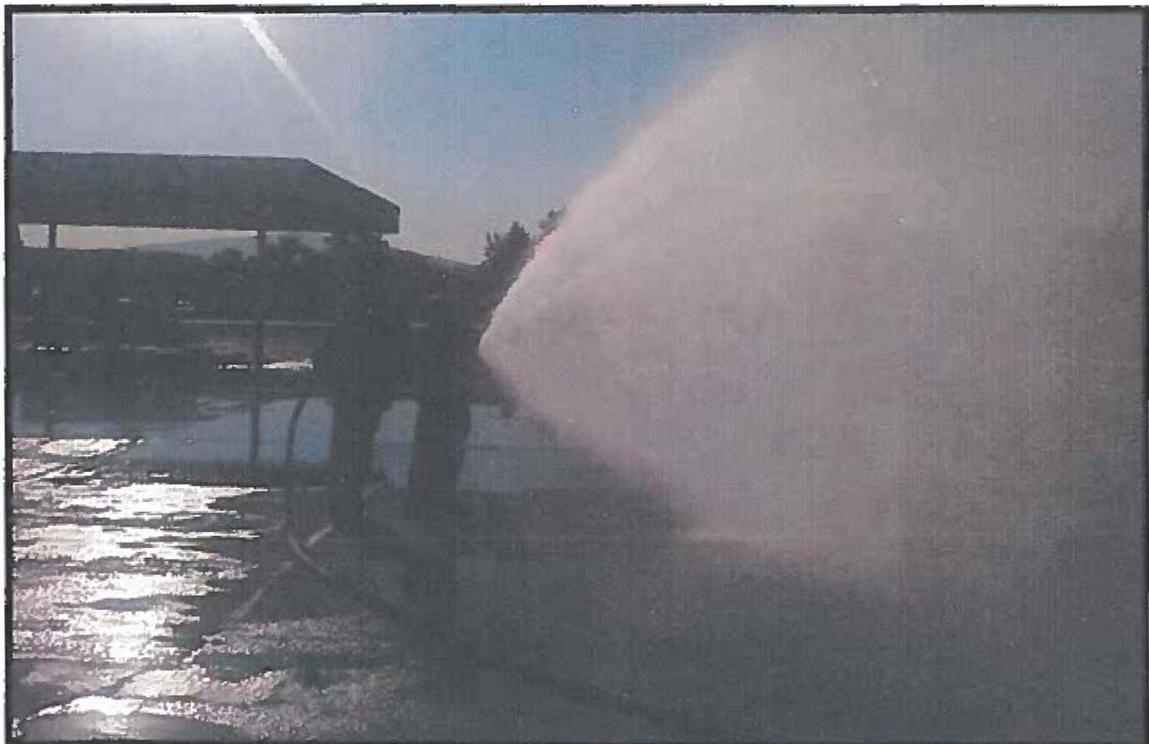


Efectúan pruebas en los equipos de seguridad existentes en la planta (sistema de hidrantes, aspersion y extinguidores; válvulas de exceso como de seguridad, etc.) así como los existentes en los equipos de los auto-tanques (válvula Fisher, válvula de relevo de esfuerzo, válvulas de seguridad y de exceso, etc.).

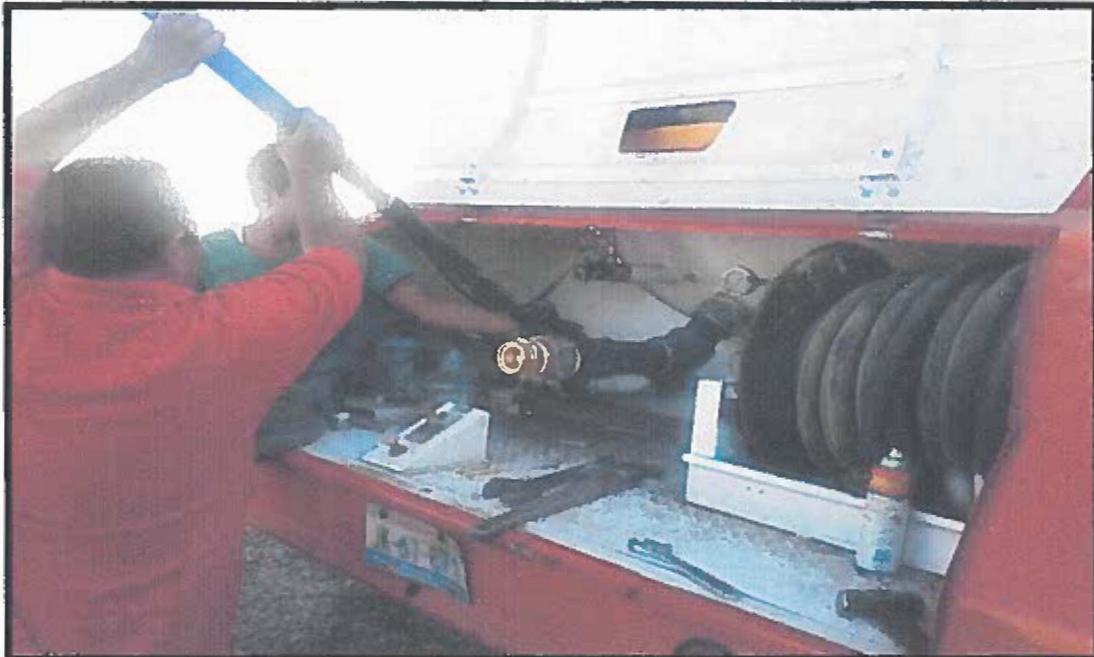
Si algún cilindro se le detecta alguna fuga se procederá a su retiro al área de trasiego para vaciar el gas y proceder con el cilindro de acuerdo a la falla a su corrección o desecho.

1. Se revisara el 10% del total de cilindros ubicados en plataforma a llenar (84 cils. Aprox.) al azar, para su revisión a fondo de cada uno de ellos, retirando los que tengan algún detalle o defecto para su corrección o destrucción, de acuerdo a la NOM 011.
2. La persona que rueda los cilindros hacia las llenadoras, revisara visualmente todos los cilindros que lleva a llenado, apartando aquellos que a su juicio y de acuerdo a la NOM 011, no llenan los requisitos de seguridad para su llenado.

#### PRUEBAS EN LOS EQUIPOS DE SEGURIDAD.



## CORREGIR INSTALACIONES DEFECTUOSAS EN EL EQUIPO TANTO DE PLANTA COMO DE VEHÍCULOS.



Es el departamento de mantener en buen estado el parque vehicular (auto-tanques, cilindreras y utilitarios), que tiene a su cargo los mantenimientos preventivos y correctivos.

### d) Control de malezas

Dentro de las instalaciones es necesario llevar un control de malezas, por lo que dentro del programa de mantenimiento se tiene contemplado el corte manual de estas malezas en su etapa inicial para evitar que se propaguen.

### II.2.6 Descripción de obras asociadas al Proyecto

El proyecto cuenta con dos áreas asociadas; el área administrativa que cuenta con cuatro módulos para oficinas de 5.0 x 4.85 mts por cada uno con un total de 97.75 m<sup>2</sup>. También se construirán unos sanitarios, un módulo para hombre y otro módulo para mujeres con un total de 22.20 m<sup>2</sup>.

A un costado de la planta se construirá también una bodega de almacenamiento en una superficie de 2,500 m<sup>2</sup> (1600 m<sup>2</sup> de área de almacenamiento, área de almacenamiento y área de maniobras; y 900 m<sup>2</sup> de zona de circulación), misma que servirá como área de estacionamiento y pernocta de los vehículos y auto tanques de la misma Empresa.

La Obra consistirá en el cercado perimetral con malla ciclónica, cimentación con mampostería de 80X80 cm con cadena de desplante de 20 cm, el trazo y la nivelación



mecánica (Suministro de material de banco, grava, acamellonado, extendido del material), manteniendo un suelo compactado permeable.

#### II.2.7. Etapa de abandono del Sitio

Si bien la vida útil del proyecto de la planta, es indefinido, la empresa en caso de que se tenga que cerrar la planta y abandonar el predio tiene contemplado un Programa que consiste en la restauración del área.

Una opción adecuada para restituir el área en las condiciones en las que se ocupo.

De acuerdo a la Empresa No se contempla el abandono del sitio debido a que la Planta será un negocio que generara recursos económicos para la misma, por lo tanto, pretende que este negocio permanezca de manera indefinida, pero esto dependerá de que el proyecto, sea redituable y alcance los objetivos planteados. La infraestructura de la Planta, tomando en cuenta los materiales de construcción está proyectada para dar servicio indefinido, pero se estima una vida útil probable de hasta 99 años, Sin embargo, el plan de la Empresa es darle el correcto mantenimiento y no dejar llegue a la etapa de abandono.

Pero cabe mencionar que si la etapa de abandono se llegase a presentar las zonas superficiales podrían proponerse para otros usos diversos marcados en la zonificación de uso de suelo entregado por el Ayuntamiento Municipal.

El Abandono es el conjunto de actividades que deberán ejecutarse para devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por la instalación o dejarlo en condiciones apropiadas para un nuevo uso de la tierra.

El presente Plan presenta recomendaciones acerca del uso y destino final de los principales bienes materiales utilizados durante la ejecución del Proyecto, en la medida que la factibilidad técnica lo permita, cumpliendo con las exigencias de la normativa ambiental vigente. Establece como política de abandono el reacondicionamiento y restauración de las zonas utilizadas en sus actividades para volverlos a su estado natural luego que la Empresa del inmueble, decida dejar de operar definitivamente.

Se presenta un plan tentativo de la etapa de abandono:

- La primera actividad será, desmantelar las instalaciones y demolición de construcciones civiles, involucran el trasiego de gas l.p. para vaciar los tanques de almacenamiento y poder desmantelarlos
- Los materiales que por su composición CRETIB sean considerados como residuos peligrosos, deberán ser manejados de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión de los Residuos.



- Disposición de Residuos: No intente eliminar el producto no utilizado o sus residuos. En todo caso regréselo al proveedor para que lo elimine apropiadamente. Los recipientes vacíos deben manejarse con cuidado por los residuos que contiene. El producto residual puede incinerarse bajo control si se dispone de un sistema adecuado de quemado. Esta operación debe efectuarse de acuerdo a las normas mexicanas aplicables.
- Los materiales que por su composición se clasifiquen como residuos sólidos urbanos y no tengan valor para su reciclaje, deberán ser retirados al sitio de disposición final más cercano.
- Los materiales que por su composición se clasifiquen como residuos de manejo especial, deberán ser retirados al sitio que la autoridad estatal designen.
- Las áreas ocupadas, deberán ser limpiadas para dejarlos libre de materiales inorgánicos y posteriormente descompactarlos, para propiciar la regeneración natural.
- En caso de verificarse contaminación de suelos, se debe localizar, estabilizar y remover el material del sitio y reemplazarlo por tierra vegetal.

La presente recomendación hará las veces de programa de abandono del sitio que se solicita en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, así como la cancelación o término de vigencia de las autorizaciones manifestadas, siempre y cuando no haya impedimento legal respecto al incumplimiento de las condicionantes establecidas en las mismas. Sin embargo este deberá hacerse saber a la ASEA, por lo menos 5 años antes de la fecha del cierre, para su revisión y aprobación.

Por ello, El proceso de abandono se ajustará a lo establecido en la legislación que considera dos tipos de abandono: parcial y total, el cual se decidirá al momento del abandono. Cualquiera sea la situación, la decisión deberá ser tomada oportunamente e informada a las autoridades y se deberá dar cumplimiento a la normatividad vigente al momento.

Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

La Empresa no tiene planes para el área después de concluir la vida útil del proyecto.

#### II.2.8. Utilización de explosivos

No se contempla la utilización de explosivos.

#### II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos sólidos.



Durante las ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y LA CONSTRUCCIÓN, se generarán residuos clasificados por el Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos, como:

Residuos de manejo especial sub clasificados a la vez en este caso como:

*Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.*

- ✓ 1. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general (Durante el proceso constructivo proyectado).
- ✓ 2. Residuos con características de residuos Sólidos Urbanos
- ✓ (Durante la etapa de construcción).

De acuerdo a la Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Morelos, la clasificación de los Residuos Sólidos generados en la Clínica, según su origen en:

*\*Residuos provenientes de la industria de la construcción y las actividades de demolición.*

Por sus características inherentes, habrá del tipo Orgánicos e Inorgánicos. Pero de acuerdo al Reglamento de esta misma Ley, se clasifican también como: residuos de manejo especial con categoría I, es decir resultado de procesos: que son los generados en el conjunto de actividades productivas.

Los residuos serán el resultado de las actividades propias de la construcción y actividades de consumo de los trabajadores; pudiendo ser principalmente: de tipo solido como: residuos orgánicos provenientes del despalme del material herbáceo y suelo fértil, compuesto por Arcilla con materia vegetal y depósitos de arena mal graduada del terreno intervenido, Mismos que serán reutilizados en los predios contiguos propiedad de la misma Empresa; así como pedacera de blocks o tabique, pedacera de pisos cerámicos, restos de concreto, que se reutilizara para rellenos de pisos y áreas que lo necesiten en la misma obra. Las bolsas vacías de cemento y los residuos de consumo de los trabajadores como: bolsas de plástico, cartón, botellas de PET, latas de aluminio, empaques de plástico, etc. Serán acopiados en bidones de 200 litros de lámina y trasportados por vehículos de particulares autorizados para su disposición final.



Además se generaran residuos líquidos, provenientes de los sanitarios portátiles que serán instalados para dar servicio a los trabajadores, mismos que recibirán un manejo y disposición final de la Empresa contratada para tal fin. (Ver Tabla 13).

Tabla 13. Manejo de los residuos potenciales generados en las etapas de preparación del sitio y construcción:

TIPO DE RESIDUOS A GENERAR	DESCRIPCIÓN:	MANEJO:	DISPOSICIÓN FINAL:
Residuos de Manejo Especial:			
1) residuos de la construcción	a) residuos de excavación. (vegetación herbácea y suelo fértil Arcilla constituida por arena mal graduada)	Reutilización insitu	-
	b) pedacería de blocks o tabique, pedacería de pisos cerámicos, restos de concreto	Reutilización insitu	-
2) residuos con características de residuos sólidos urbanos.	a) Residuos de consumo de los trabajadores de la construcción (bolsas de plástico, cajas de cartón, botellas de PET, latas de aluminio, empaques de plástico y residuos orgánicos de alimentos),	Almacenamiento temporal en el sitio (separación primaria)	- Venta de materiales valorizables como: PET, ALUMINIO Y CARTON. -Disposición final de los residuos sin ningún valor.
3) Residuos líquidos de los sanitarios portátiles	a) Aguas residuales tipo domestico.	Tratamiento químico por Empresa autorizada.	Disposición final por Empresa autorizada.

En caso de que la Empresa o las personas responsables de la obra requieran determinar si algunos de sus residuos son peligrosos, conforme a Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.



El constructor, deberá cumplir por lo tanto con los ordenamientos en materia municipal para la separación, transporte y disposición en un relleno sanitario de estos residuos (RSU) y disposiciones de la NOM-083-SEMARNAT-2003.

Por ello, los Residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se produzcan en las diferentes etapas del proyecto, deberá de garantizarse que se depositen en sitios que cumplan con la presente norma, por ello, se recomienda contratar a Empresas autorizadas por los gobiernos Estatales y municipales para garantizar su disposición final.

Dada la posibilidad de que en el proceso de construcción se tenga presencia de residuos peligrosos (pintura, aceite quemado automotriz, filtros de aceite, trapos impregnados de solventes), estos deberán ser debidamente identificados y separados y darles el manejo que prevé la ley mediante la contratación de empresas de servicio autorizadas, mismas que pueden ser consultadas en el portal de SEMARNAT.

A título informativo los siguientes son ejemplos de residuos peligrosos, que en función de sus volúmenes deberá ser motivo de reporte a PROFEPA y de la separación y manejo ya mencionados, para mayor referencia debera consultar la NOM-052-SEMARNAT- 2005.

Los residuos líquidos de los sanitarios portátiles, tomando en cuenta que en un promedio en la obra se tendrán 81 personas entre trabajadores y personal administrativo, se deberán instalar 3 sanitarios portátiles con una capacidad de almacenamiento de 300 litros y 300 usos; contemplando que estos tengan 3 usos diarios, se tendrá un total de 243 usos diarios, lo que equivale a 243 litros/día Y 7,290 litros por lo que dure la obra (30 días) de aguas residuales (Considerando que el horario de trabajo es de lunes a sábado, , por lo que se deberán retirar del sitio los residuos periódicamente por la Empresa SANIRENT S.A. DE C.V. Lo que garantizara su manejo.

Consumo de trabajadores. Considerando el valor per cápita de generación de residuos para el Municipio de Puente de Ixtla es de 1 kg. /día y tomando en cuenta que en la etapa de construcción se tendrá aproximadamente 81 trabajadores aproximadamente, la generación es de 81 kg/día y 2, 430 kg de residuos en lo que durara la obra, considerando un horario de trabajo de lunes a sábado.

Durante las ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, se generarán residuos clasificados por el Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos, como:

Residuos de manejo especial sub clasificados a la vez en este caso como:

*Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos*



*sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.*

- ✓ 1. Residuos con características de residuos Sólidos Urbanos que por provenir de un establecimiento son RME.

De acuerdo a la Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Morelos, la clasificación de los Residuos Sólidos generados en la Planta, según su origen en:

*\* \*Residuos de instalaciones o actividades especiales considerados como no peligrosos.*

Por sus características inherentes, habrá del tipo Orgánicos e Inorgánicos. Pero de acuerdo al Reglamento de esta misma Ley, se clasifican también como: residuos de manejo especial con categoría I, es decir resultado de procesos: que son los generados en el conjunto de actividades productivas.

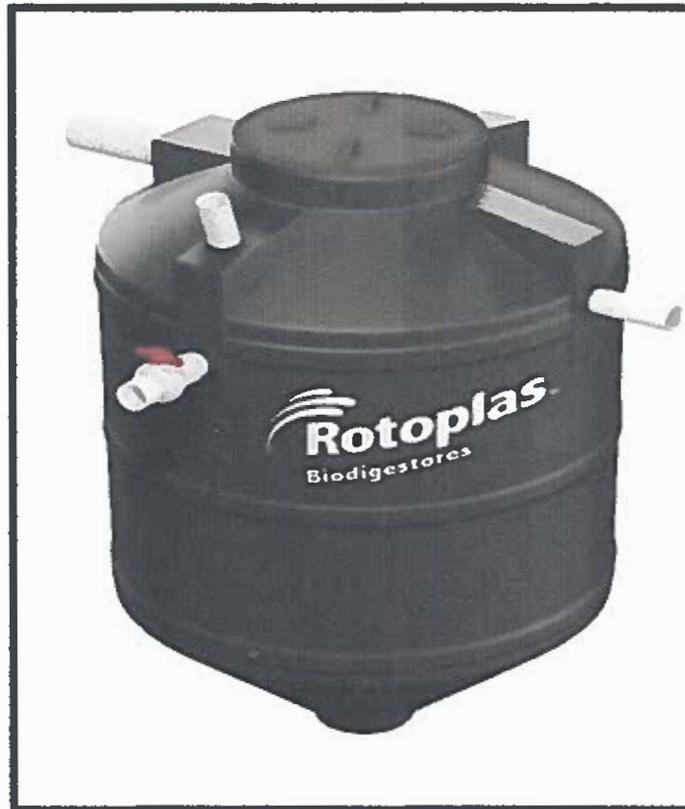
Los residuos serán el resultado de las actividades propias del consumo de los trabajadores y las actividades de las oficinas administrativas; pudiendo ser principalmente: de tipo solido como: residuos orgánicos provenientes del consumo de alimentos de los trabajadores; papel, cartón, plástico del consumo de artículos para oficina.

Por el uso de los sanitarios que se construirán, se generaran residuos líquidos considerados como aguas residuales de uso industrial con características físico químicas similares al uso domestico, mismas que recibirán un tratamiento por medio de un biodigestor y las aguas tratadas serán vertidas por filtración al suelo que por las condiciones climatológicas del sitio, donde se registra una temperatura media anual de 25° centígrados la mayor parte será evaporada.

El sistema Biodigestor Autolimpiable Rotoplas es un Sistema para el tratamiento primario de aguas residuales domésticas, mediante un proceso de retención y degradación séptica anaerobia de la manera orgánica. El agua tratada es infiltrada hacia el terreno aledaño mediante una zanja de infiltración, pozo de adsorción y/o humedal artificial según el tipo de terreno, prueba de permeabilidad. Ver fig. 7.



Figura 7. Esquematización del Biodigestor a utilizar.

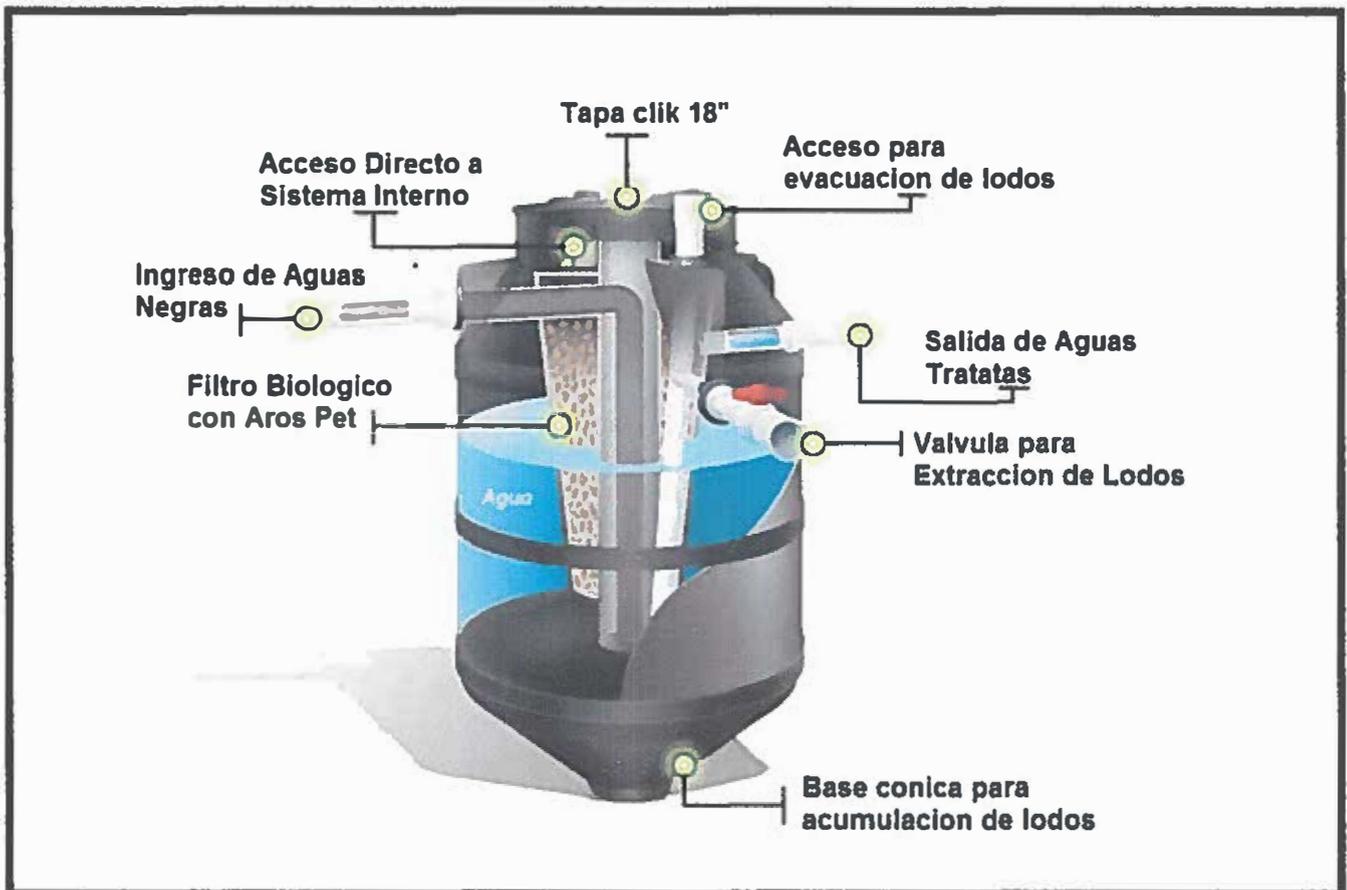


Registro de Producto Industriales Nacionales (RPIN) N° 150107390099C  
Material. Polietileno 100% Virgen.

#### Funcionamiento.

El agua residual doméstica entra por el tubo N° 1 hasta el fondo del Biodigestor, donde las bacterias empiezan la descomposición. Luego sube y pasa por el filtro N° 2, donde la materia orgánica que asciende es atrapada por las bacterias fijadas en los aros de plástico del filtro. El agua tratada sale por el tubo N° 3 hacia el terreno aledaño mediante una zanja de infiltración, pozo de absorción o humedal artificial según el tipo de terreno y zona. Ver fig. 8.

Figura 8. Funcionamiento del biodigestor.



#### Mantenimiento.

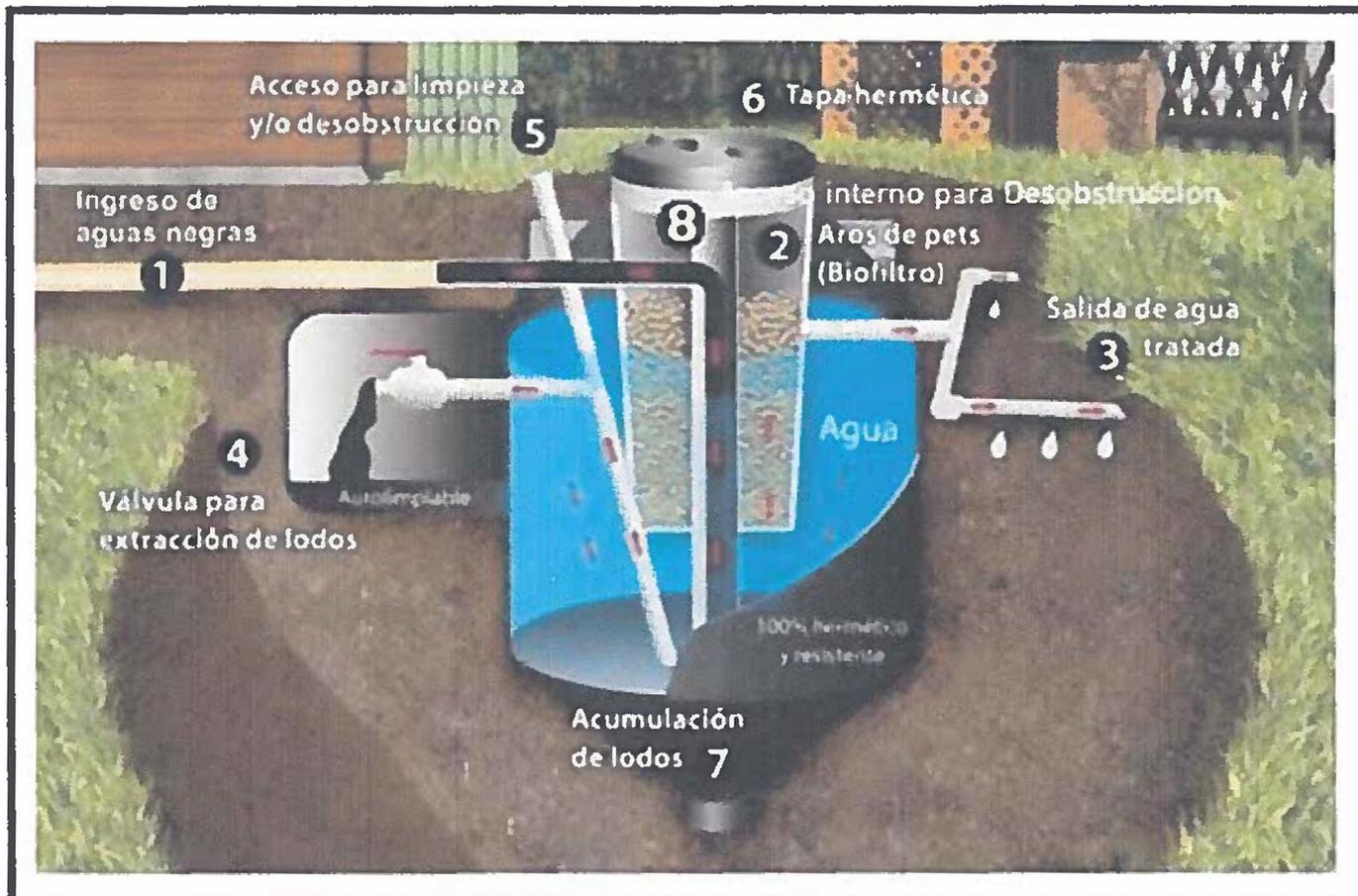
Abriendo la válvula N°4, el lodo alojado en el fondo sale por gravedad a una caja de registro. Primero salen de dos a tres litros de agua de color beige, luego salen los lodos estabilizados (color café). Se cierra la válvula cuando vuelve a salir agua de color beige. Dependiendo del uso, la extracción de lodos se realiza cada 12 a 24 meses.

Si observa que el lodo sale con dificultad, introducir y remover con un palo de escoba en el tubo N°5 (teniendo cuidado de no dañar el Biodigestor).

En la caja de extracción de lodos, la parte líquida del lodo será absorbida por el suelo, quedando retenida la materia orgánica que después de secar se convierte en polvo negro.

Se recomienda limpiar los biofiltro anaeróbicos, echando agua con una manguera después de una obstrucción y cada 3 o 4 extracciones de lodos. Ver fig. 9.

Figura 9. Mantenimiento del biodigestor.



#### Recomendaciones para el uso correcto del Biodigestor Autolimpiable Rotoplas.

Para el adecuado funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable Rotoplas, no se debe arrojar papel, toallas higiénicas, bolsas u otros elementos indisolubles al inodoro, los cuales pueden afectar el adecuado funcionamiento del Biodigestor.

Si necesita desinfectar la taza del inodoro, se aconseja hacerlo con lejía disuelta en agua o cualquier producto biodegradable para limpieza de inodoro, **NUNCA CON ÁCIDO MURIÁTICO.**

#### Ventajas.

Autolimpiable; no requiere de bombas ni medios mecánicos para la extracción de lodos, ya que con sólo abrir una válvula se extraen los lodos, eliminando costos y molestias de mantenimiento. Prefabricado; fácil de transportar e instalar. No genera olores.



permitiendo instalarlo al interior o cerca de la vivienda. No se agrietan ni fisura como sucede con los sistemas tradicionales de concreto, confinando las aguas residuales domésticas de una forma segura, evitando contaminar los mantos freáticos. Mayor eficiencia en la remoción de constituyentes de las aguas residuales domésticas en comparación con sistemas tradicionales de concreto. Su base de forma cónica evita áreas muertas, asegurando la eliminación del lodo tratado. Larga vida útil: 35 años. Garantía de 10 años. Acceso directo al sistema interno por tubería de 4" para facilitar el mantenimiento por obstrucción o atoramiento. Ver fig. 10.

Figura 10. Esquematización numero de usuarios del biodigestor.

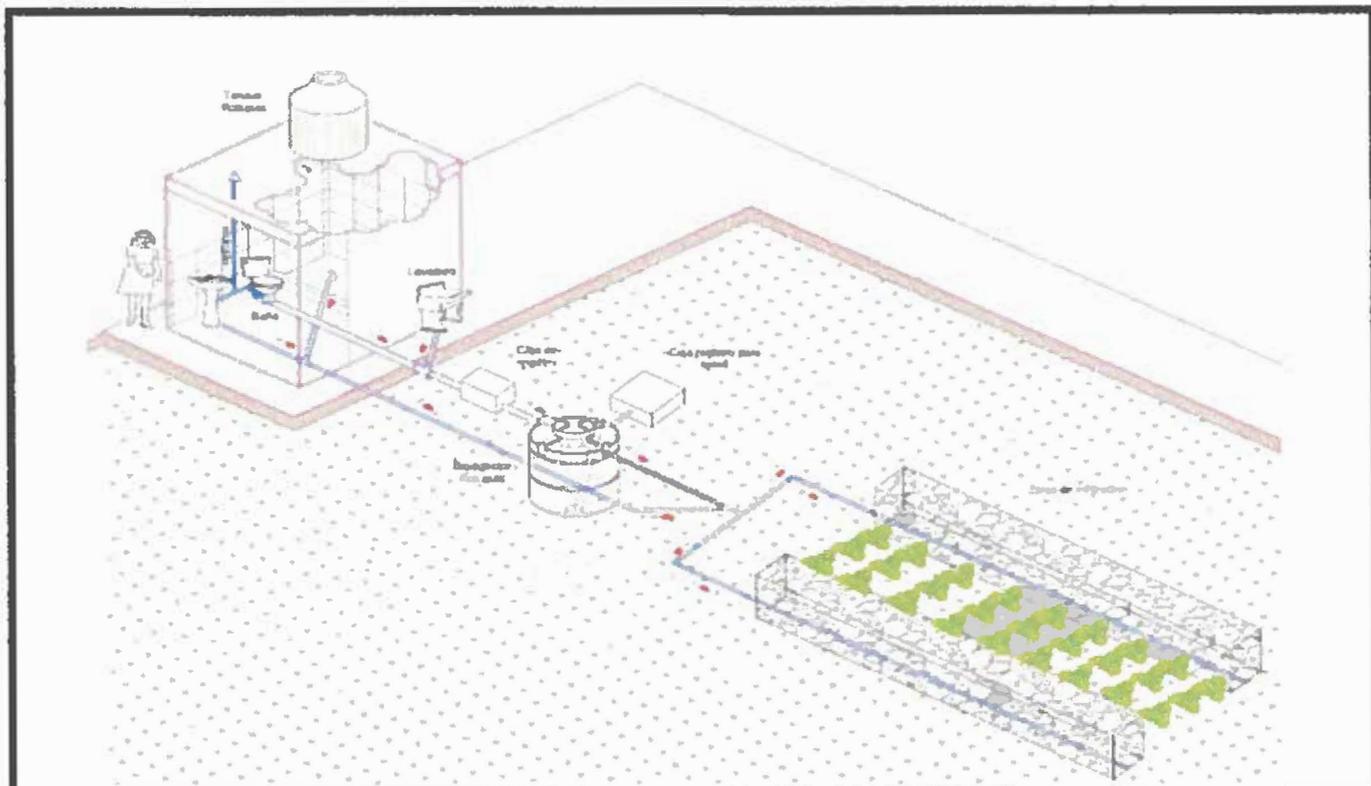
<b>Biodigestores Autolimpiable Rotoplas : Numero de Usuarios</b>			
Capacidad	150 L/ Usuarios	90 L/ Usuarios	40 L/ Usuarios
	600 L	4	7
1300 L	9	14	33
3000 L	20	33	75
7000 L	47	78	175

<b>Volumen de lodos a evacuar</b>				
Biodigestor Rotoplas	600 L	1,300 L	3,000 L	7,000 L
Evacuación de Lodos	100 L	184 L	800 L	1,500 L



Figura 11. Esquema de instalación del Biodigestor Autolimpiable Rotoplas (Zanja de Infiltración).



Para sustento de cumplimiento de estas Normas Técnicas, Rotoplas cuenta con:

1. Análisis de efluente tratado y resultado de eficiencia con porcentaje de NMP/100ml al 99.9%, emitido por laboratorio acreditado por INACAL, de acuerdo a la Ley N°30224 que DEROGÓ las facultades del INDECOPI para acreditar la calidad para el desarrollo de la industria, protección del medio ambiente, entre otros.
2. Opinión técnica sobre tratamiento de aguas residuales concluyendo que los Biodigestores Rotoplas "pueden usarse para tratar aguas residuales provenientes de viviendas".

En ese sentido, se informa que para el proyecto, se utilizara un Biodigestor de 7,000 litros de capacidad, tomando en cuenta que se tendrán 13 usuarios.

Además con el tratamiento que recibirá esta agua residual, se generaran residuos sólidos clasificados como:

*++Lodos activados provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas o desazolve;*

Estos, serán tratados conforme a la norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final. Los cuales se estiman en un volumen de 1500 litros/anales. Ver tabla 14.

Tabla 14. Manejo de los residuos potenciales generados en las etapas de operación y mantenimiento:

TIPO DE RESIDUOS A GENERAR	DESCRIPCIÓN:	MANEJO:	DISPOSICIÓN FINAL:
Residuos de Manejo Especial:  1) residuos con características de residuos sólidos urbanos:	a) Residuos de consumo de los trabajadores y de actividades de la oficina administrativa (bolsas de plástico, cajas de cartón, botellas de PET, latas de aluminio, empaques de plástico y residuos orgánicos de alimentos),	Almacenamiento temporal en el sitio (separación primaria)	- Donación de materiales valorizables como: PET, ALUMINIO Y CARTON. -Disposición final de los residuos sin ningún valor.
3) Lodos activados provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas o desazolve	a) biosólidos del sistema de tratamiento de las aguas residuales (biodigestor).	Tratamiento (Proceso de estabilización)	Aprovechamiento o Disposición final según decida la Empresa a la hora de su operación.
3)Residuos peligrosos	a) Trapos impregnados de Gas LP. Por el mantenimiento.	almacenarse en un área alejada de puntos de ignición	-Disposición final de acuerdo a lo normatividad aplicable.



Residuos peligrosos:

*Los Residuos Peligrosos, son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.*

Existen dos sitios principalmente en donde se pueden generar residuos como resultado de las actividades del purgado del tanque de almacenamiento y las oficinas administrativas, la generación de cartón, papel y trapos, es decir solo residuos sólidos.

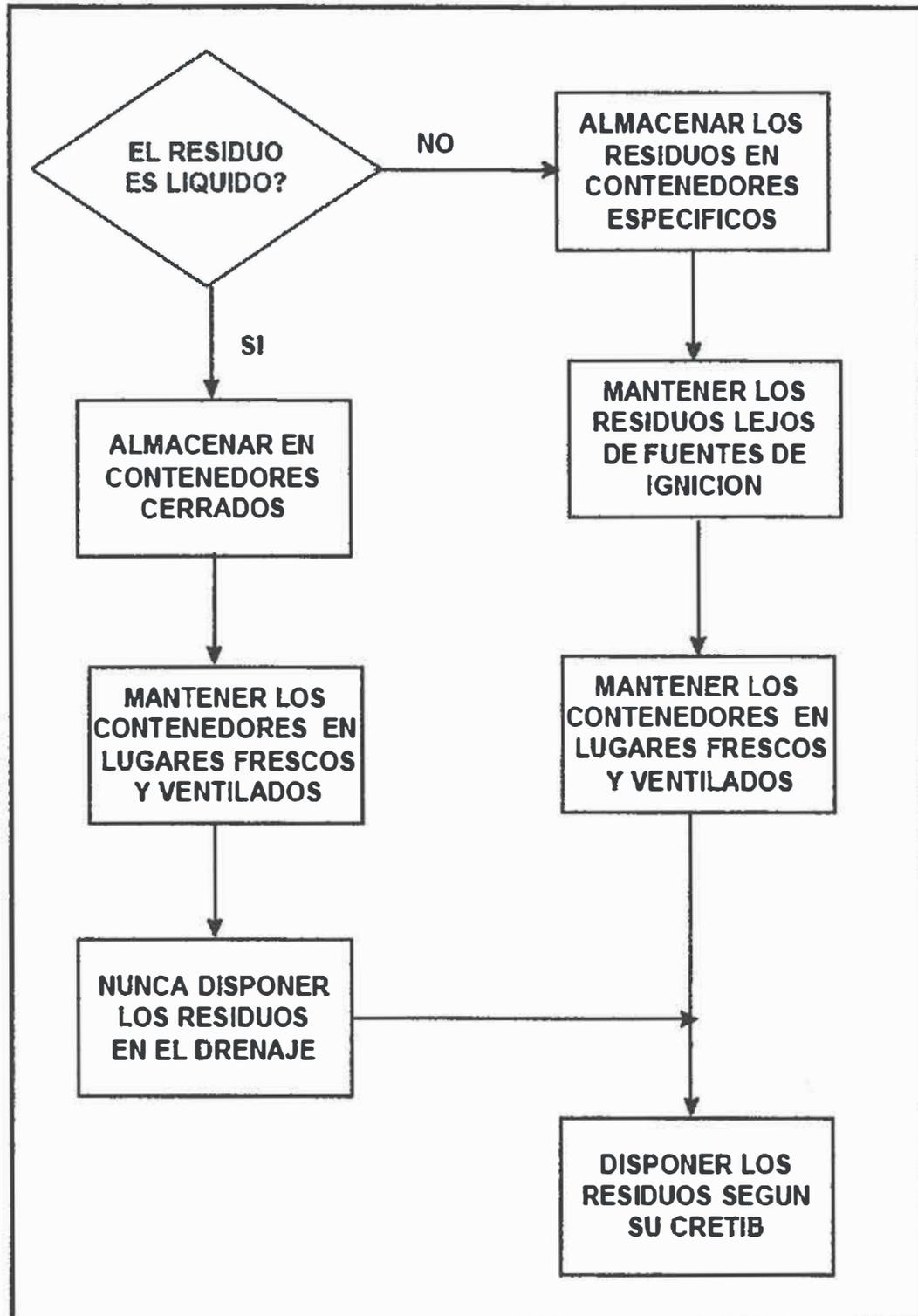
No se permitirá que estos se acumulen por ser en su mayoría materiales combustibles, y se dispondrá rápidamente por el sistema recolector del sistema municipal.

En caso de tenerse residuos impregnados del gas L.P. deben almacenarse en un área alejada de puntos de ignición, y enviarse posteriormente a un sitio adecuado para su confinamiento. En su almacenamiento pueden emitir vapores de gas L.P. por lo que se requiere mantener el área correspondiente bien ventilada para evitar la formación de nubes explosivas.

Debido a que no se sabe a ciencia cierta si se generarán este tipo de residuos en las instalaciones, no se ha estimado su cuantificación, sin embargo si llegaran a generarse, se presenta un diagrama para que el responsable de la Empresa en las instalaciones sepa que procedimientos debe hacer para darles disposición final. Ver figura 11.



FIGURA 12.  
DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA DISPOSICION  
DE RESIDUOS CONTAMINADOS CON GAS LP



Durante las ETAPA DE ABANDONO, se generarán residuos clasificados por el Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos, como:

Residuos de manejo especial sub clasificados a la vez en este caso como:

*Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.*

- ✓ 1. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general (De las obras civiles proyectadas).
- ✓ 2. Residuos con características de residuos Sólidos Urbanos
- ✓ (Durante la etapa de abandono).

De acuerdo a la Ley de Residuos Sólidos para el Estado de Morelos, la clasificación de los Residuos Sólidos generados en la Clínica, según su origen en:

*\*Residuos provenientes de la industria de la construcción y las actividades de demolición.*

Por sus características inherentes, habrá del tipo Orgánicos e Inorgánicos.

Los residuos sólidos serán el resultado de las actividades propias de las demoliciones de las obras civiles como: residuos de concreto, tabique, pedacera de pisos cerámicos y en general residuos de la demolición

El equipo de almacenamiento será desinstalado y retirado del lugar a un sitio seguro propiedad de la Empresa promovente, al igual que equipos que pudieran reutilizarse.

Los residuos de consumo de los trabajadores se estima que podrán ser: bolsas de plástico, cartón, botellas de PET, latas de aluminio, empaques de plástico, etc. Para el caso de materiales con volúmenes pequeños, como los producidos por el personal en actividades de consumo, serán acopiados en bidones de 200 litros de lámina y transportados por vehículos de particulares autorizados para su disposición final. (Ver Tabla 15).



Tabla 15. Manejo de los residuos potenciales generados en las etapas de preparación del sitio y construcción:

TIPO DE RESIDUOS A GENERAR	DESCRIPCIÓN:	MANEJO:	DISPOSICIÓN FINAL:
Residuos de Manejo Especial:			
1) residuos de la demolición de las obras civiles	a) residuos de concreto, tabique, pedacería de pisos cerámicos y en general residuos de la demolición	Almacenamiento temporal en el sitio	Disposición final por Empresa autorizada.
2) residuos con características de residuos sólidos urbanos.	a) Residuos de consumo de los trabajadores (bolsas de plástico, cajas de cartón, botellas de PET, latas de aluminio, empaques de plástico y residuos orgánicos de alimentos),	Almacenamiento temporal en el sitio (separación primaria)	Disposición final por Empresa autorizada.
3) Lodos activados provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas o desazolve	a) biosólidos del sistema de tratamiento de las aguas residuales (biodigestor).	Tratamiento (Proceso de estabilización)	Aprovechamiento o Disposición final según decida la Empresa a la hora del abandono.

Dentro de las actividades normales de operación no se tendrá ningún tipo de residuo sólido generado de las actividades de la empresa durante el almacenamiento y distribución de gas L.P.

#### Emisiones a la atmósfera.

Durante el periodo de construcción, existirá emisiones a la atmosfera, por la presencia de una maquinaria (retroexcavadora) y equipos (camiones de abastecimiento de materiales y material de banco) que puedan generarlas (las actividades de excavación). Tomando en cuenta que generalmente en una obra en construcción, este tipo de equipos son los que promueven la presencia de partículas volátiles producto de la combustión de sus motores.



Las emisiones consistirán de: partículas sólidas, SOx, CO, Nox y trazas de hidrocarburos (HC), así como también polvos generados por el manejo del material geológico (mismo que por la temporada de lluvias que se ha presentado en la entidad, este factor no será necesario mitigar). Dada la naturaleza del proyecto no se generarán emisiones a la atmósfera que impliquen malos olores y que por dicha causa se afecte alguna población cercana. En el caso de las emisiones por combustión, producidas por vehículos automotores, éstas serán mínimas por lo que solamente los vehículos empleados para el traslado de diversos materiales generarán contaminantes a la atmósfera. Sin embargo, si se considera el poco tiempo que se emplearán dichos medios de transporte, el impacto que generarán a la atmósfera será reducido y rápidamente dispersado. Para controlar estas emisiones, existen medidas de mitigación.

Esta actividad se tendrá que controlar mediante el cumplimiento del programa de verificación vehicular obligatorio para el Estado de Morelos, que volvió a entrar en vigencia en julio de este año, ya que anteriormente se encontraba suspendido en el Estado de Morelos.

El equipo a emplear en las actividades de construcción, operación y mantenimiento, generará niveles de ruido cercanos a 85 dB (A), con máximos instantáneos que No pueden rebasar los niveles de 100 dB (A) además de que será solo en periodos cortos. Lo anterior tomando como referencia la información reportada en bibliografía.

#### II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el caso, de los biosólidos, se utilizaran los camiones propiedad del Sistema de Agua Potable del Ayuntamiento de Puente de Ixtla, Morelos y dispuestos en el sitio autorizado más cercano como residuo no peligroso después de estabilizarlo

- I. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso de suelo:

##### Ordenamientos aplicables Federales:

- ❖ Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- ❖ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental.
  
- ❖ Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018.
- ❖ Normas Oficiales Mexicanas

##### Ordenamientos aplicables Estatales:

- ❖ Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Morelos.
- ❖ Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos.



- ❖ Plan estatal de desarrollo 2013–2018.
- ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POEREM).

Ordenamientos aplicables Municipales:

- ❖ Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puente de Ixtla.
- ❖ Reglamento de construcción del Municipio de Puente de Ixtla, Morelos.

Vinculación:

❖ **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente:**

Esta Ley General es el máximo instrumento jurídico en el que vincularemos el desarrollo del proyecto ya que es la que reglamenta las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases entre otras para:

Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

**ARTÍCULO 3º.-** Para los efectos de esta Ley se entiende por:

**XXI.-Manifestación del impacto ambiental** como: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

**Artículo 5, inciso D), fracción IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que a la letra dice:**

"Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

**D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:**

VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.



## SECCION V Evaluación del Impacto Ambiental

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

### *XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.*

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

**En ese sentido, debido a que la obra se pretende desarrollar dentro del sector hidrocarburos se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular de acuerdo a su normatividad, para obtener la autorización correspondiente por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).**

❖ **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental:**

Artículo 1º.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

### CAPÍTULO II

### DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

### CAPÍTULO III



## DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 9º.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 5. .Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

### D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo.

**En ese sentido, debido a que la obra se trata de una obra de almacenamiento y distribución de Gas LP, se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad de particular del sector hidrocarburos de acuerdo a su normatividad, para obtener la autorización correspondiente para obtener la autorización correspondiente por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).**

### ❖ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 es el resultado de un amplio ejercicio democrático que permitirá orientar las políticas y programas del Gobierno de la República durante los próximos años.

El Plan Nacional de Desarrollo también destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera.

Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México



con Responsabilidad Global. Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

El proyecto se vincula con el México Próspero en el componente de EMPLEO Y ENERGIA

#### Empleo.

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

En el cuarto trimestre de 2012, la población de México se estimó en 115.6 millones de habitantes, de los cuales 86.1 millones tuvieron edad legal de trabajar (74.4% del total), 50.7 millones integraron la población económicamente activa<sup>2</sup> (PEA, 58.9% de la población en edad de trabajar), y 48.2 millones estuvieron ocupados (95.1% de la PEA). De manera consistente con la tendencia mundial, la desocupación en México se concentra en los jóvenes, ya que el 53% de los desocupados tiene entre 14 y 29 años, siendo su tasa de desocupación de 7.9%.

#### Energía.

El uso y suministro de energía son esenciales para las actividades productivas de la sociedad. Su escasez derivaría en un obstáculo para el desarrollo de cualquier economía. Por ello, es imperativo satisfacer las necesidades energéticas del país, identificando de manera anticipada los requerimientos asociados al crecimiento económico y extendiéndolos a todos los mexicanos, además de los beneficios que derivan del acceso y consumo de la energía.

De manera adicional, en 2011 la mitad de la electricidad fue generada a partir de gas natural, debido a que este combustible tiene el menor precio por unidad energética. En este contexto, tecnologías de generación que utilicen fuentes renovables de energía deberán contribuir para enfrentar los retos en materia de diversificación y seguridad energética. A pesar del potencial y rápido crecimiento en el uso de este tipo de energías, en el presente, su aportación al suministro energético nacional es apenas el 2% del total.

En ese sentido, el proyecto encuentra vinculación con la meta nacional denominada: México próspero y en sus componentes de Empleo y Energía, ya que plantea la construcción de una obra del sector hidrocarburos, definida como Planta de almacenamiento de Gas LP, además de que se promueve una inversión económica para





desarrollar una actividad económica del sector de energía; mismo que dará empleos directos temporales y permanentes y empleos indirectos durante sus diferentes etapas de consolidación.

#### ❖ Normas Oficiales Mexicanas:

El ARTÍCULO 36 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

- I.- Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos;
- II.- Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;
- III.- Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;
- IV.- Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y
- V.- Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

De la misma manera el ARTICULO 37 BIS, establece que las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación

El proyecto deberá cumplir la correspondiente normatividad expedidas por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para el caso particular del proyecto:

#### En materia de Aguas Residuales:

##### NOM-001- SEMARNAT-1996:

Norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

El proyecto tiene contemplado durante el proceso constructivo la instalación de un sanitario portátil para el servicio de los trabajadores, motivo por el cual el proveedor del servicio deba dar cumplimiento a esta norma, descargando las aguas que se generen con su uso a una planta de tratamiento que de cumplimiento a esta norma, donde se



podrá aprovechar el agua tratada en el riego de cultivos agrícolas como comúnmente se practica en el Estado de Morelos.

Durante su operación, la planta generara aguas residuales de uso industrial con características de tipo domestico, provenientes de los sanitarios que se tiene proyectado construir, mismas que serán canalizadas a un sistema de tratamiento primario(fosa séptica), la cual recibirá mantenimiento periódico para su desalojo y disposición final por una Empresa autorizada de acuerdo a esta norma, descargando las aguas que se generen con su uso a una planta de tratamiento que de cumplimiento a esta norma, donde se podrá aprovechar el agua tratada en el riego de cultivos agrícolas como comúnmente se practica en el Estado de Morelos.

**NOM-003- SEMARNAT-1997:**

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Con el sistema de tratamiento de aguas residuales que pretende utilizar la Empresa, se prevé que exista una descarga de las aguas tratadas al suelo o subsuelo, motivo por el cual debiera de dar cumplimiento a esta norma.

**NOM-004-SEMARNAT-2002.** Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

Los lodos o biosólidos que resulten del sistema de tratamiento de las instalaciones, deberán recibir un tratamiento de acuerdo a esta norma antes de realizar su disposición final.

**En materia de Residuos peligrosos:**

**NOM-052-SEMARNAT-2006**

Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

En el proyecto se prevé que se generan residuos por única vez, con características que los hacen considerarse peligrosos y deberán recibir un manejo adecuado para evitar problemas a la salud y al medio ambiente. Contratando a Empresas autorizadas por la SEMARNAT para su recolección y disposición final.

**En materia de contaminación por Ruido:**

**NOM-081-SEMARNAT-1994.**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.



**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.

En el proceso de construcción, se prevé que existan emisiones de ruido que pudieran rebasar los límites máximos permisibles (68 dB) o molestias a receptores cercanas (viviendas, poblados), Por ello cabe mencionar que el predio no presenta ningún receptor cercano que pudiera ser afectado. Además de que se considera que el impacto será temporal e intermitente. No obstante, se han dictado medidas preventivas para evitar molestias a la fauna transitoria del predio y esta será, solo trabajar en horarios diurnos. Además los trabajadores que utilicen la maquinaria deberán utilizar la protección personal necesaria, tomando en cuenta que el nivel de ruido aceptable para el ser humano es de 60 dB, por lo que todo nivel que supera este promedio pone en riesgo la salud del individuo.

**En materia de suelo:**

**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.

En este caso para el proyecto se apegara de manera puntual la norma a manera de no afectar el suelo, cumplir con las especificaciones para su caracterización y en su caso para la remediación.

**NOM-083-SEMARNAT-2003.**

NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Los Residuos sólidos urbanos y de manejo especial que se produzcan en las diferentes etapas del proyecto, deberá de garantizarse que se depositen en sitios que cumplan con la presente norma, por ello, se recomienda contratar a Empresas autorizadas por los gobiernos Estatales y municipales para garantizar su disposición final.

**NOM-052-SEMARNAT- 2005.**

NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Los Residuos peligrosos que se pudieran generar en las diferentes etapas del proyecto y se encuentren incluidos en la presente norma, deberán ser manejados conforme a la Ley



General de Gestión Integral de Residuos y se recomienda contratar a Empresas autorizadas por la SEMARNAT para garantizar su disposición final.

En materia de Flora y fauna:

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. México. D.F. D.O.F 30 de diciembre del 2010.

En el reconocimiento del predio se descarta la presencia o afectación de especies registradas en esta norma, por el grado de perturbación y debido a que se trata de un predio ubicado en áreas con vocación de agrícola de temporal, no obstante, por el registro de fauna silvestre registrada en la zona de estudio, se ha propuesto tomar medidas preventivas durante el desarrollo de la obra para PROHIBIR A LOS TRABAJADORES MALTRATAR O AFECTAR ESPECIES FAUNISTICAS QUE PUEDAN TRANSITAR DE MANERA TEMPORAL DENTRO DEL PREDIO.

En materia de seguridad:

NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014, Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre del 2014.

NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 2012.

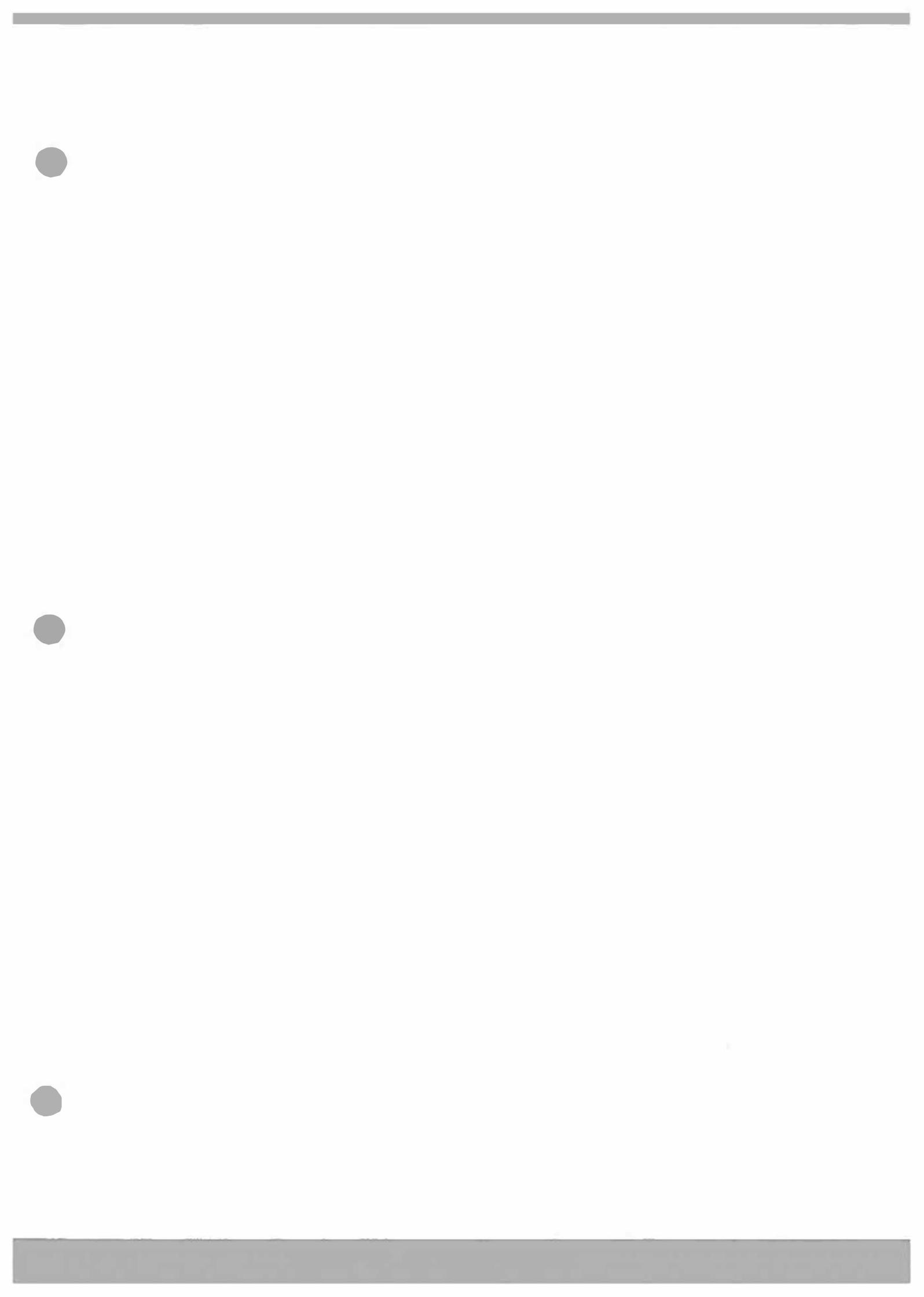
NOM-009-SESH-2011 Recipientes para contener Gas L.P., tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de septiembre de 2011.

NOM-013-SEDG-2002. Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso-eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P., en uso, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de abril de 2002.

NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 2008.

NOM-017-STPS-2001, equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo. D.F. D.O.F.16 octubre del 2001.





El desarrollo de la obra debera dar observancia a estas normas oficiales que se vinculan con el proyecto, con la finalidad de garantizar la seguridad de quienes intervendrán en su construcción, quienes ocuparan las instalaciones y a la población cercana a la misma.

En materia de atmosfera:

NOM-167- SEMARNAT-2017. Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que usan gasolina, gas licuado del petróleo, gas natural, diesel o cualquier otro combustible alterno que circulan en las entidades federativas de la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala. México. D.F. D.O.F. 05 de septiembre del 2017.

Para controlar las emisiones a la atmosfera generadas durante la obra, la Empresa debera sujetar a las Empresas que suministren los materiales que utilicen vehículos a Diesel o gasolina, que deberán dar por su cuenta el cumplimiento del programa de verificación vehicular obligatorio para el Estado de Morelos, el cual entro en vigor en la segunda quincena del mes de julio del 2017, así como de llevar el mantenimiento preventivo y correctivo de estos vehículos fuera del sitio en lugares autorizados.

#### ❖ Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Morelos.

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Morelos, con fundamento en la fracción L del artículo 40 que faculta al Congreso del Estado a expedir leyes en el ámbito de su competencia, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico; así mismo, contempla los preceptos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Establece dentro de sus OBJETIVOS entre otros los siguientes:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.
- Propiciar el aprovechamiento sustentable, la preservación, y en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la protección de los ecosistemas;
- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo dentro del ámbito de competencia estatal, estableciendo los mecanismos de participación del Estado; y



TÍTULO TERCERO  
POLÍTICA AMBIENTAL  
CAPÍTULO I PRINCIPIOS

ARTÍCULO \*12.- Para la formulación y conducción de la política ambiental estatal y la expedición de los instrumentos previstos en ésta Ley, en materia de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente se observarán los siguientes principios:

*V. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique, reinvertiendo los recursos en la propia restauración del daño. Así mismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.*

**En ese sentido, se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad de particular de acuerdo a su normatividad, para obtener la autorización correspondiente, con el que se propone un conjunto de acciones que deberá ejecutar la promotora para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas**

❖ **Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos.**

Esta Ley tienen por objeto definir las bases para regular y controlar la planeación y administración del ordenamiento territorial y el desarrollo urbano sustentable en el Estado de Morelos, en términos de lo dispuesto en los artículos 27, 73 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y su legislación reglamentaria.

Define a las Obras de Urbanización como: Conjunto de obras consistentes en: red hidráulica, sanitaria, eléctrica, pavimentación de calles, guarniciones y planta de tratamiento, así como las demás que establezcan como obligación los oficios de autorización; a llevarse a cabo por las personas físicas o morales, que pretendan realizar alguna acción urbana.

CAPÍTULO SEGUNDO  
DICTAMEN DE IMPACTO URBANO

Artículo 4. Conforme a lo dispuesto en los artículos 7, fracción IX y 127 de la Ley, corresponde a la Secretaría formular y expedir el Dictamen de Impacto Urbano para aquellas edificaciones urbanas que aún cuando sean compatibles con el uso de suelo establecido, alteren o pudieran alterar el buen funcionamiento de la estructura urbana



previa de los centros de población, región o zona conurbada, indicando, en su caso, si es necesario formular un Programa Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable.

Artículo 5. Las solicitudes de impacto urbano serán turnadas para su resolución al seno de la Subcomisión Técnica del Consejo Estatal de Desarrollo Urbano, para su análisis, revisión y validación.

Artículo 6. Requieren dictamen de impacto urbano para la tramitación y validación las siguientes acciones urbanas:

VIII. Cualquier superficie:

a) Depósitos o almacenamiento de combustible;

El Artículo 137, establece que toda obra, construcción o edificación que se realice en el territorio estatal requerirá de Licencia de Construcción, de acuerdo con la zonificación establecida en los programas de desarrollo urbano sustentable, y conforme a lo señalado en la legislación y reglamentos aplicables en la materia.

En este caso, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental que aquí se promueve, se deberá tramitar en el Municipio de Puente de Ixtla la licencia de construcción correspondiente y cumplir con los lineamientos establecidos en el reglamento de construcción del municipio de Puente de Ixtla y de la misma manera obtener el dictamen de impacto urbano en la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda Sustentable del Gobierno del Estado de Morelos.

#### ❖ Plan Estatal de Desarrollo 2013–2018.

Este Plan es en apego al marco jurídico, respetando lo establecido en los Artículos 16 fracción II, 21, 22, 25 y 28 de la Ley Estatal de Planeación, así como el Artículo 119 Fracción III de la Constitución local.

Describe la concepción de los ejes rectores de la administración 2013–2018\_mismos que son:

- ✓ PED Morelos Seguro y Justo
- ✓ Morelos con Inversión Social para la Construcción de Ciudadanía
- ✓ Morelos Atractivo, Competitivo e Innovador
- ✓ Morelos Verde y Sustentable
- ✓ Morelos Transparente y con Democracia Participativa



De los ejes rectores, nuestro proyecto tiene una vinculación con el EJE 3 MORELOS ATRACTIVO, COMPETITIVO E INNOVADOR, contempla la creación de políticas públicas dirigidas a un crecimiento sostenido, participativo e incluyente del Estado de Morelos. Para lograr lo anterior, es necesario tener presente la interacción entre los diferentes sectores y actores de la economía estatal, abarcando los entes públicos y privados, teniendo presente el contexto estatal, nacional e internacional. De esta manera, el crecimiento económico de la entidad se basará en el aprovechamiento de las ventajas competitivas del estado de Morelos, buscando en todo momento el incremento de la productividad y competitividad estatal, la promoción del consumo local, la generación de más y mejores empleos, reducir la tasa de desempleo y, sobre todo, elevar el nivel de vida de los morelenses.

Se destaca que el Gobierno de la Visión Morelos que encabezó ha establecido los elementos necesarios para salvaguardar los intereses del Estado y que las funciones y acciones del Poder Ejecutivo Estatal cumplan con lo dispuesto por las leyes aplicables, lo que se refleja en el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018, publicado el 27 de marzo de 2013, en el Periódico Oficial "Tierra y Libertad", número 5080, Segunda Sección, instrumento que en su Eje rector número 3 denominado "MORELOS ATRACTIVO, COMPETITIVO E INNOVADOR", establece como uno de los objetivos estratégicos de la actual administración, incrementar la productividad y competitividad de Morelos, teniendo como estrategia el establecimiento de diversas líneas de acción, como son: fomentar la inversión pública, privada, nacional y extranjera en proyectos sustentables, así como fomentar e impulsar la planeación, análisis y atención de proyectos de inversión.

En ese sentido existen Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción, que se vinculan con nuestra obra:

Objetivo estratégico

Promover la operación de políticas públicas que apoyen la generación de empleos

Estrategia:

Establecer una vinculación entre dependencias gubernamentales, municipales y sectores productivos para fomentar la creación de empleos.

Donde se puede apreciar que la vinculación de este Plan, con el desarrollo del proyecto, radica en la creación de empleos, que en este caso, se trata también un proyecto de inversión privada de una Empresa del sector energético.



### **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POEREM)**





El estado de Morelos cuenta con Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos, publicado oficialmente el 29 de septiembre del 2014 en el Periódico Oficial "Tierra y Libertad" No. 5220.

El ordenamiento ecológico tiene por objeto establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas en el estado de Morelos. Su formulación atiende a lo establecido en los artículos 20 bis, 20 bis 1 y 20 bis 3 de la LGEEPA y 40 de su Reglamento. La Ley en su artículo 14 establece que en la planeación estatal del desarrollo se deberán incorporar los preceptos señalados y signados en la Agenda 21 y la política ambiental definida a nivel nacional y estatal. En la planeación y realización de las acciones a cargo de las Secretarías, Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Gobierno Estatal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social de acuerdo con los lineamientos de política ambiental establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo 2013–2018 y los programas correspondientes.

#### UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los objetivos perseguidos en la delimitación de las UGA fueron:

1. Definir áreas homogéneas a las cuales asignar las políticas ambientales, lineamientos, estrategias, actividades y criterios para regulación ambiental con base en los objetivos del ordenamientos ecológico, con la finalidad de asignarles instrumentos de planeación que mantengan su estado actual en el caso de bosque templado o selvas bajas caducifolias conservados, recuperen sus funciones ecológicas en el caso de ecosistemas perturbados o permitan el desarrollo sustentables de actividades productivas con base en la aptitud del territorio;
3. Garantizar el flujo de fauna entre zonas de alta prioridad para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y entre los ecosistemas de selva baja caducifolia del centro y sur de esta Entidad.

#### POLÍTICAS AMBIENTALES

A cada UGA se asignó su política ambiental: preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable. Por la heterogeneidad de las UGA no siempre fue posible



asignar una sola política y por lo tanto se propusieron tres políticas mixtas: aprovechamiento sustentable–restauración, protección–restauración y aprovechamiento–protección. Para las políticas mixtas el lineamiento indica en cuales partes de las UGA aplica una u otra de estas políticas.

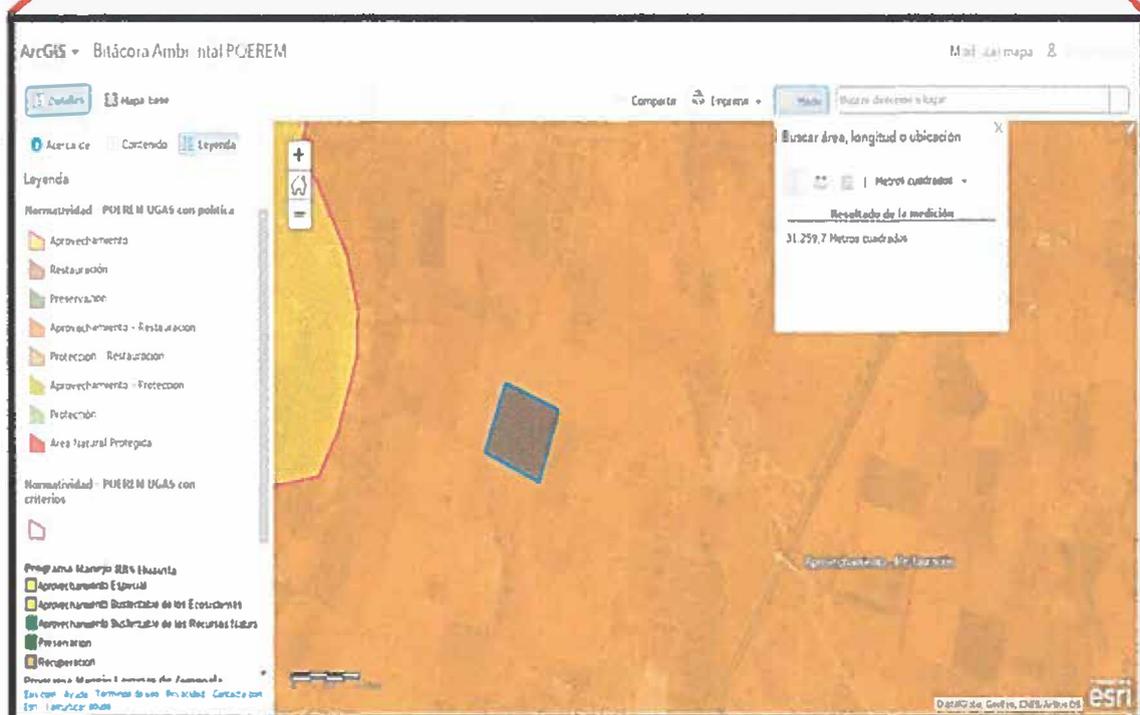
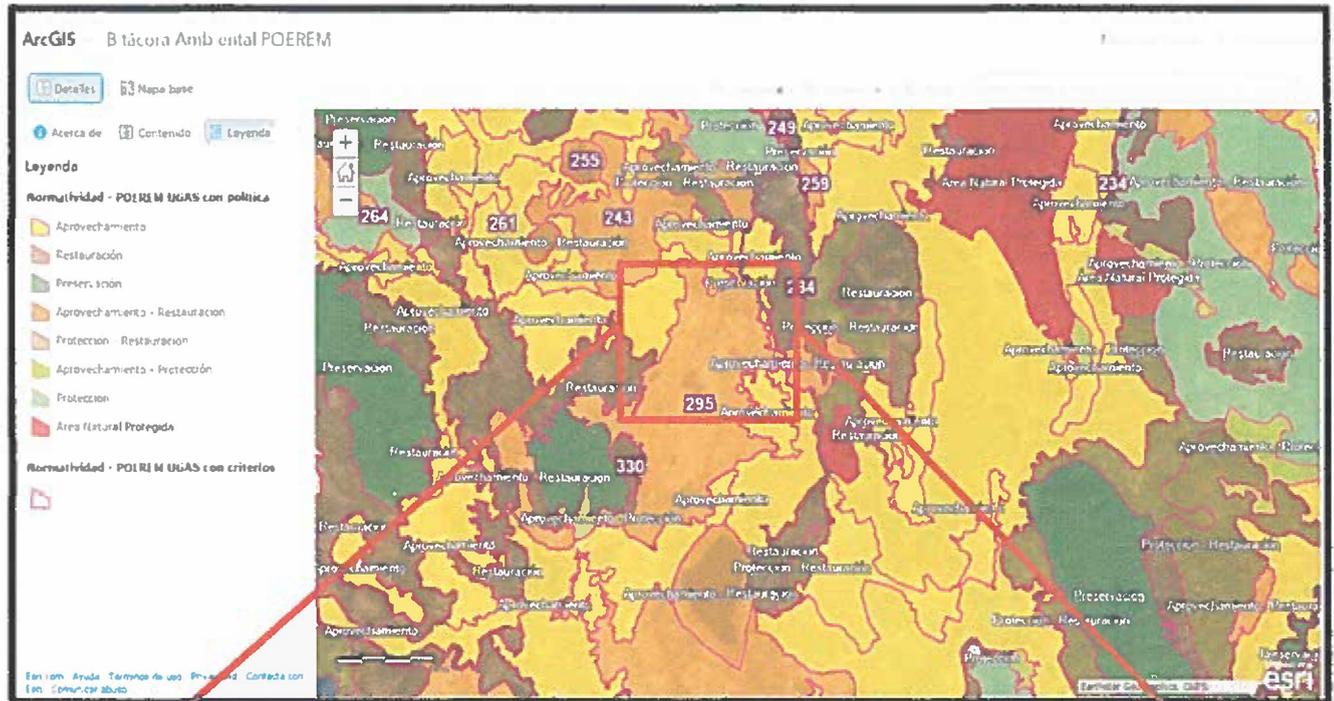
Política mixta de aprovechamiento–restauración. Esta política se aplica a las UGA donde existen áreas de uso agrícola o pecuario entre las cuales se encuentran fragmentos de vegetación natural y ecosistemas perturbados. Debido a la elevada erosión potencial y a menudo a la baja rentabilidad del uso agropecuario, es conveniente restaurar parcialmente la UGA, sobre todo en las áreas donde es mayor la pendiente y por lo tanto se incrementa el riesgo de tipo hidrogeológico. Una vez recuperadas como en el caso de la política de protección restauración en las áreas con mayor vocación se podrá realizar un manejo sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables.

El modelo de ordenamiento ecológico nos permite localizar el predio en la UGA 295, la cual presenta una superficie de 4212.19 m<sup>2</sup> con una política general definida como de APROVECHAMIENTO–RESTAURACION, un lineamiento de recuperar las funciones ecológicas de selva baja caducifolia y mitigar gradualmente los efectos adversos de las actividades agrícolas; teniendo como un uso predominante la Agricultura de Temporal; y los usos compatibles: la Agricultura, ganadería, acuacultura, forestal maderable, forestal no maderable, turismo, infraestructura.

La infraestructura son instalaciones, servicios y estructuras básicas necesarias para el funcionamiento de una comunidad, país o área, incluyendo transporte público y caminos, sistemas de telecomunicaciones, sistemas de aguas públicas, líneas de alta tensión, e instituciones públicas tales como escuelas, oficinas de correos y cárceles; en este caso se trata de infraestructura energética y especialmente de gas LP, combustible doméstico utilizado por las familias para los quemadores de las estufas y calentadores de agua principalmente; en comercios, en la industria, en el transporte, en actividades agropecuarias, entre otros. Motivo por el cual el proyecto presentado es COMPATIBLE, toda vez que se considera una obra de infraestructura del sector hidrocarburos que dará servicio de abastecimiento de Gas Licuado del Petróleo para la entidad; sin embargo la Empresa deba dar cumplimiento a los criterios ambientales para su ejecución y son los siguientes: Ver tabla 16 y 17.



**Fig. 13. Localización del predio en la UGA 295 del modelo de ordenamiento ecológico regional.**



**Fuente:** Bitácora Ambiental POEREM. Gobierno del Estado de Morelos.



**Tabla 16. VINCULACIÓN DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES DEL POEREM.**

UGA	GP O 0	POLÍTICA GENERAL	SUPERFI CIE (ha)	LINEAMIE NTO	USO PRED OMI NAN TE	USOS COMP ATIBL ES	CRITERIO S	ESTRATEGIA S
-----	--------------	---------------------	---------------------	-----------------	---------------------------------	-----------------------------	---------------	-----------------

295	912	Aprovechamien- to- restauración	4212.19	Recuperar las funciones ecológicas de la selva baja caducifolia y mitigar gradualmente los efectos adversos de las actividades agrícolas.	Agric- ultura de temp- oral	Agricult- ura, ganade- ria, acuacul- tura, forestal madera ble, forestal no madera ble, turismo , infraes- tructur- a.	Ac02, Ac03, Ac04, Ac05, Co01, At01, At02, At03, At04, At06, Fn01, Fn02, Fn03, Fo04, Fo06, Fo07, Ga02, Ga03, In05, In06, In07, Mn03, Mn04, Tu02, Tu03, Tu05, Tu06, Mm01, Mm02, Mm03, Mm04, Mm05, Mm06, Mm07, Ah02, Ah03, Ah06, Ah07, Ah08, Ah09, Ah10, If01, If02; If03, If05, If06, If07, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ah16, Ah17, Ah18, Ah19.	Las que el programa de manejo indique.
-----	-----	---------------------------------------	---------	---	---	---	--	--

**TABLA 17. VINCULACION DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES DEL POEREM CON EL PROYECTO.**

Criterio	Enunciado:	<b>Vinculación con el proyecto (Impactos ambientales y medidas de mitigación)</b> - <b>Aplica: ¿cómo el proyecto atiende el cumplimiento del criterio?</b> <b>No aplica</b>
Ac02	El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanquería confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen.	-El proyecto se encuentra fuera de cualquier polígono considerado como ANP; pero en sus áreas verdes ha contemplado incorporar especies nativas propias de la región que ayude a mejorar las condiciones ecológicas, estéticas y de mitigación de calor en las instalaciones.
Ac03	Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas	-No aplica. El proyecto No afectara ecosistemas acuáticos y ribereños, ni restringirá la modificación de cauces naturales.
Ac04	Los responsables de las actividades acuícolas evitarán que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos para evitar que los nutrientes lleguen a los embalses	-No aplica. El proyecto No Aplicara actividades acuícolas.
Ac05	Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	-No aplica. El proyecto No introducirá ecosistemas naturales de individuos
Co01	Con la finalidad de evitar la pérdida de ecosistemas frágiles, se preservará la vegetación que se localiza en áreas por encima de los 2800 m snm, terrenos con pendientes mayores al 100.00 %, áreas con vegetación de bosque mesófilo de montaña y áreas cubiertas con vegetación en galería, matorral rosetófilo y zacatonal.	-No aplica. El predio se ubica a los 1060 m.s.n.m. Es plano. No tiene vegetación en su interior y su vegetación potencial es la selva baja caducifolia.
At01	Para evitar la erosión, en las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se establecerá un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente. Además en pendientes suaves (menores al 10%) se utilizarán	-No aplica. El proyecto no pretende desarrollar actividades agrícolas, agroforestales ni forestales.



	canales de desvío y surcados en contomo para reducir la escorrentía superficial, y de la misma manera evitar la erosión del suelo a mediano plazo y en pendientes moderadas (10-30%); se introducirán cultivos perennes o sistemas agroforestales. En las áreas con vocación forestal que presenten pendientes mayores a 30.00% sujetas a aprovechamiento agropecuario se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas. Se utilizará la técnica agrícola denominada labranza de conservación como medida para controlar la erosión de los suelos. Esta técnica consistirá en incorporar la materia orgánica, mejorando la fertilidad del suelo y reduciendo los costos de producción.	
At02	Para evitar la contaminación por agroquímicos, el uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán respetar las normas oficiales mexicanas aplicables.	-No aplica.
At03	Para evitar la contaminación del aire se restringirá la quema de rastrojos enterrando pajas y residuos del cultivo.	-En el proyecto no se quemara ningún tipo de residuo.
At04	Para evitar la erosión, las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terracéo se realizaran en sentido perpendicular a la pendiente.	-No aplica. El proyecto no pretende desarrollar actividades agrícolas.
At06	En áreas de restauración ecológica no se podrán llevar a cabo actividades agrícolas que comprometan el éxito de las acciones de restauración.	-La UGA en la que se ubica el predio tiene una política general de aprovechamiento y restauración y tiene un uso de suelo permitido la construcción de infraestructura, cuenta con un uso de suelo COMPATIBLE con el proyecto propuesto.
Fn01	Para conservar los ecosistemas forestales, la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables, será autorizada para fines de autoconsumo y en concordancia con los usos y costumbres de la población rural solamente en temporadas adecuadas y bajo supervisión de técnicos capacitados evitando impactos a la biodiversidad.	El predio no tiene áreas forestales.
Fn02	Para evitar la degradación de los ecosistemas, en áreas con pendientes mayores a 30% se conservará o en su caso restaurará la vegetación nativa, evitando llevar a cabo aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables.	El predio no tiene áreas forestales y es plano.



Fn03	En áreas de restauración ecológica no se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales que comprometan el éxito de las acciones de restauración.	<b>El predio no tiene áreas forestales.</b>
Fo04	Para evitar la erosión y degradación de los ecosistemas en áreas con pendientes mayores a 45.00% se deberá preservar, o en su caso, restaurar con vegetación nativa.	<b>El predio no tiene áreas forestales y es plano.</b>
Fo06	Para evitar la contaminación por plaguicidas, el control y combate de plagas y enfermedades deberá realizarse a través de métodos mecánicos y físicos tales como derribo, descortezado de árboles, enterramiento y quema de material contaminado, así como otro tipo de técnicas dependiendo de la enfermedad o plaga de que se trate. Como último recurso el uso de químicos y el control biológico de plagas forestales necesitará ser sustentado por estudios técnicos y científicos correspondientes.	
Fo07	En áreas de restauración ecológica no se podrán llevar a cabo aprovechamientos forestales que comprometan el éxito de las acciones de restauración.	<b>-El predio no tiene áreas forestales.</b>
Ga02	Para preservar la biodiversidad, las actividades pecuarias deberán realizarse sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas ni la restauración ecológica de ecosistemas degradados y terrenos de vocación forestal. Para ello se deberá llevar a cabo una rotación de potreros naturales o praderas establecidas determinando la carga animal adecuada con base en la superficie del agostadero, sus recursos vegetales existentes, los cambios climatológicos y los hábitos de pastoreo de la raza o especie utilizada mediante los métodos determinados por la Comisión Técnica para el Coeficiente de Agostadero (COTECOCA).	<b>-El proyecto no pretende actividades pecuarias.</b>
Ga03	Para evitar la degradación de los ecosistemas y la erosión, el libre pastoreo deberá efectuarse en pendientes inferiores a 30.00%.	<b>-El proyecto no pretende actividades pecuarias.</b>
In05	Para promover la autosuficiencia alimentaria, las áreas fértiles ocupadas	<b>- El predio se encuentra en una parcela con vocación marcada por el Programa de</b>



	por la agricultura se considerarán espacios de recursos estratégicos y por lo tanto en estas áreas se evitará el cambio de uso del suelo de agrícola a industrial.	<b>Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Puente de Ixtla como Agrícola de Temporal, sin embargo NO se encuentra ocupado por cultivos agrícolas y el mismo programa, según el uso de suelo con el que cuenta la Empresa, permite la instalación del proyecto que se pretende.</b>
In06	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las mismas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	-La UGA en la que se ubica el predio tiene una política general de aprovechamiento y restauración y tiene un uso de suelo permitido la construcción de infraestructura, cuenta con un uso de suelo COMPATIBLE con el proyecto propuesto.
In07	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicable	-En el análisis de la información en el área de estudio SE ENCONTRO UN SITIO HISTORICO COLINDANTE AL PROYECTO, identificado como "sitio 92", con la clave E14A69-17-063. Sin embargo se cuenta con el visto bueno por parte del INAH Morelos para la realización de la obra, donde se corrobora la investigación realizada del sitio y el hecho de que no existe inconveniente al respecto.
Mn03	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las mismas con los programas de ordenamiento ecológico existentes	-La UGA en la que se ubica el predio tiene una política general de aprovechamiento y restauración y tiene un uso de suelo permitido la construcción de infraestructura, cuenta con un uso de suelo COMPATIBLE con el proyecto propuesto.
Mn04	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevadas a cabo de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	-En el análisis de la información en el área de estudio SE ENCONTRO UN SITIO HISTORICO COLINDANTE AL PROYECTO, identificado como "sitio 92", con la clave E14A69-17-063. Sin embargo se cuenta con el visto bueno por parte del INAH Morelos para la realización de la obra, donde se corrobora la investigación realizada del sitio y el hecho de que no existe inconveniente al respecto.
Tu02	Para mantener los bienes y servicios ambientales, las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas.	-El proyecto no pretende una actividad turística, no obstante, No afectara vegetación arborea.
Tu03	Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas	<b>-El proyecto no pretende una actividad turística. La UGA en la que se ubica el predio</b>



	se desarrollarán sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración.	tiene una política general de aprovechamiento y restauración y tiene un uso de suelo permitido la construcción de infraestructura, cuenta con un uso de suelo COMPATIBLE con el proyecto propuesto.
Tu05	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las mismas con los programas de ordenamiento ecológico existentes	-En el POEREM se ubica en la UGA 295 en la que se ubica el predio tiene una política general de aprovechamiento y restauración y tiene un uso de suelo permitido la construcción de infraestructura, cuenta con un uso de suelo COMPATIBLE con el proyecto propuesto.
Tu06	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicable	-En el análisis de la información en el área de estudio SE ENCONTRO UN SITIO HISTORICO COLINDANTE AL PROYECTO, identificado como "sitio 92", con la clave E14A69-17-063. Sin embargo se cuenta con el visto bueno por parte del INAH Morelos para la realización de la obra, donde se corrobora la investigación realizada del sitio y el hecho de que no existe inconveniente al respecto.
Mm01	En todo el territorio del estado de Morelos no se permite la minería metálica a tajo abierto.	<b>-No aplica. El proyecto no pretende ese tipo de actividad.</b>
Mm02	Se permitirá únicamente la minería metálica sustentable y esta no podrá realizarse a costa de la reducción de la cobertura vegetal de los ecosistemas primarios. Además, deberá garantizar que no existan impactos en los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneos así como en los ecosistemas acuáticos derivados de contaminantes relacionados con la actividad.	<b>-No aplica. El proyecto no pretende ese tipo de actividad.</b>
Mm03	Las actividades extractivas de minerales metálicos no podrán llevarse a cabo si existen riesgos a la salud para las poblaciones que habitan en las zonas de influencia de los vientos dominantes y escurrimientos relacionados con el área concesionada.	<b>-No aplica. El proyecto no pretende ese tipo de actividad.</b>
Mm04	Para evitar la pérdida de la biodiversidad y las zonas arqueológicas y la degradación de los recursos hídricos y los suelos, solo se permitirá la minería metálica sustentable, la cual deberá desarrollarse de conformidad a las disposiciones de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en los artículos 15,	<b>-No aplica. El proyecto no pretende ese tipo de actividad.</b>

	<p>fracciones I,II, III, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XII, XIII y XVII, 19 fracciones I, II y V, 79 fracciones I, II, III, VI, IX, X, 88 fracciones I, II,III, IV, 89 fracciones II, IV, V, VI, VIII, XI, 98 fracciones I, II, III, V, 99 fracción XI, 117 fracciones I, II,III y V, 118 fracciones IV, V, VII, 120 fracciones I, VI, VII, 121; 134 fracciones I, III y IV; 135 fracción III; 145 fracciones I, II,III y IV de la Ley de Aguas Nacionales; los artículos 1, 14 bis, 5 fracciones I, III, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIV, XIX, XX, XXI y XXII y 86 bis 2 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; artículos 2 fracciones I, III y V, 3 fracciones II, IV, VII, VIII, IX, XXI, XXII, XXIII y XXIX, 4 fracción I, 29, 30 fracciones I, III, y V, 31, 32 fracción IV y VI; 33 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI y XIII; 34 fracciones XIII y XV de la Ley General de Vida Silvestre, los artículos 4; 5 fracciones I y II. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, los artículos 2, 6, 14, 27 y 32.</p>	
Mm05	<p>Para que el desarrollo de la actividad minera sea sustentable, el proceso de evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las MIA con los programas ordenamiento ecológico existentes.</p>	<p><b>-No aplica. El proyecto no pretende ese tipo de actividad.</b></p>
Mm06	<p>Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevadas a cabo de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.</p>	<p>-En el análisis de la información en el área de estudio SE ENCONTRO UN SITIO HISTORICO COLINDANTE AL PROYECTO, identificado como "sitio 92", con la clave E14A69-17-063. Sin embargo se cuenta con el visto bueno por parte del INAH Morelos para la realización de la obra, donde se corrobora la investigación realizada del sitio y el hecho de que no existe inconveniente al respecto.</p>
Mm07	<p>Para mitigar el impacto de la actividad minera sobre el medio ambiente se garantizará la restauración total del sitio, la cual se deberá llevar a cabo por etapas, garantizando que las zonas explotadas sean restauradas para continuar con la siguiente etapa de explotación.</p>	<p><b>-No aplica. El proyecto no pretende ese tipo de actividad.</b></p>
Ah02	<p>Para conservar los ecosistemas naturales se impedirá que el crecimiento de los centros urbanos se</p>	<p><b>-El proyecto no tiene áreas forestales.</b></p>



	realice mediante el cambio de uso forestal a urbano en las zonas urbanizables y no urbanizables.	
Ah03	Para promover la autosuficiencia alimentaria, las áreas fértiles ocupadas por la agricultura, se considerarán espacios de recursos estratégicos y por lo tanto en estas áreas se evitará el cambio de uso del suelo de agrícola a urbano.	-El predio se encuentra en una parcela con vocación marcada por el Programa de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Puente de Ixtla como Agrícola de Temporal, sin embargo NO se encuentra ocupado por cultivos agrícolas y el mismo programa, según el uso de suelo con el que cuenta la Empresa, permite la instalación del proyecto que se pretende.
Ah06	Para evitar la dispersión de los centros urbanos, su proceso de planeación deberá prever que el crecimiento urbano se lleve a cabo únicamente en las áreas previstas a este efecto por los ordenamientos ecológicos locales.	-La UGA en la que se ubica el predio tiene una política general de aprovechamiento y restauración y tiene un uso de suelo permitido, la construcción de infraestructura, cuenta con un uso de suelo COMPATIBLE con el proyecto propuesto.
Ah07	Para garantizar el desarrollo sustentable la creación de nuevos centros de población deberá realizarse únicamente en áreas con alta aptitud para este uso y sin conflictos ambientales (fuera de las ANP) y bajo la supervisión del Congreso de estado de Morelos	-No aplica. El proyecto No está dentro de alguna Área Natural Protegida (ANP).
Ah08	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de las MIA con los programas ordenamiento ecológico existentes.	-La UGA en la que se ubica el predio tiene una política general de aprovechamiento y restauración y tiene un uso de suelo permitido, la construcción de Infraestructura, cuenta con un uso de suelo COMPATIBLE con el proyecto propuesto.
Ah09	Para evitar la creación de corredores mixtos que promuevan la conurbación de diferentes centros urbanos y generen un crecimiento desordenado y disperso, únicamente se podrán edificar a lo largo de las vías carreteras obras de infraestructura y equipamiento relacionados con el funcionamiento de las mismas.	-La UGA en la que se ubica el predio tiene una política general de aprovechamiento y restauración y tiene un uso de suelo permitido, la construcción de infraestructura, cuenta con un uso de suelo COMPATIBLE con el proyecto propuesto.
Ah10	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas	En el análisis de la información en el área de estudio SE ENCONTRO UN SITIO HISTORICO COLINDANTE AL PROYECTO, identificado como "sitio 92", con la clave E14A69-17-063. Sin embargo se cuenta con el visto bueno por parte del INAH Morelos para la realización de la obra, donde se corrobora la investigación realizada del sitio y el hecho de que no existe inconveniente al respecto.

	oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	
If01	Para preservar los ecosistemas solo se permitirá la construcción de infraestructura definida como estrictamente necesaria evitando la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje y en general tomando todas las medidas de mitigación tanto en el diseño como en los materiales para reducir los impactos negativos sobre la biodiversidad.	-El proyecto se llevara a cabo en estricto apego a la reglamentación que emitan las autoridades competentes, el predio está libre de vegetación, no existen corredores biológicos, ni flujos hidrológicos y la fauna en la zona solo es transitoria.
If02	Para la conservación de la biodiversidad, las carreteras existentes y las nuevas obras deberán contar con los pasos de fauna suficientes contemplando un diseño adecuado para garantizar el éxito de los mismos.	-El predio cuenta con un camino de zaca para el acceso. No será necesario hacer nuevas carreteras.
If03	Para evitar la degradación de flora y fauna, las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	-No aplica. El proyecto no pretende la construcción de un camino rural. El predio está libre de vegetación y no será necesario desmonte.
If05	El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales.	-El predio está libre de vegetación y no afecta ningún derecho de vía.
If06	Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA, el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de éstas con los programas de ordenamiento ecológico existentes.	-La UGA en la que se ubica el predio tiene una política general de aprovechamiento y restauración y tiene un uso de suelo permitido, la construcción de infraestructura, cuenta con un uso de suelo COMPATIBLE con el proyecto propuesto.
If07	Para proteger el patrimonio histórico cultural, los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos históricos o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas	En el análisis de la información en el área de estudio SE ENCONTRO UN SITIO HISTORICO COLINDANTE AL PROYECTO, identificado como "sitio 92", con la clave E14A69-17-063. Sin embargo se cuenta con el visto bueno por parte del INAH Morelos para la realización de la obra, donde se corrobora la investigación realizada del sitio y el hecho de que no existe inconveniente al respe



	oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	
Ah11	Para conservar los ecosistemas naturales ubicados dentro de los límites de los centros urbanos estos se protegerán bajo la figura de Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población y Parque Municipales.	- No aplica El proyecto No se ubica dentro de los límites de alguna Zona de Preservación Ecológica de los Centros de Población o Parque Municipal.
Ah12	Para reducir la vulnerabilidad de la población y de sus bienes, se prohibirá el desarrollo de asentamientos humanos en las zonas propensas a riesgos hidrometeorológicos y geológicos, vinculando al proceso de ordenamiento ecológico con los manifiestos de impacto ambientales	- No aplica El proyecto No pretende un asentamiento humano.
Ah13	Los asentamientos humanos en las zonas previstas como urbanas o urbanizables por el Programa de Desarrollo Urbano vigente podrán desarrollarse evitando la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje y en general tomando todas las medidas de mitigación pertinentes tanto en el diseño como en los materiales para reducir los impactos negativos sobre la biodiversidad.	- No aplica El proyecto No pretende un asentamiento humano.
Ah14	Los proyectos de obras relacionadas con el crecimiento de los asentamientos humanos previsto en los programas de desarrollo urbano en terrenos forestales o preferentemente forestales, deberán cumplir con las formalidades previstas en la ley en lo referente al cambio de uso de suelo forestal, así como cumplir los criterios para la regulación ambiental contenidos en el presente ordenamiento. (Artículo 7. LGDFS).	- No aplica El proyecto No pretende un asentamiento humano.
Ah15	Para evitar riesgos hidrogeológicos que afecten las viviendas y la población, las zonas con pendientes mayores al 30% en las áreas urbanas y urbanizables de los centros urbanos deberán mantenerse forestadas con vegetación nativa.	- No aplica El proyecto No pretende un asentamiento humano.
Ah16	Para evitar la vulnerabilidad de las personas y sus bienes por riesgos de inundación, en las zonas agrícolas de riego con suelos aluviales, la manifestación de impacto ambiental deberá considerar un análisis de riesgo	- No aplica. El predio no está en una zona agrícola de riesgo y está fuera de los peligros de inundación registrados en el Estado de Morelos..

	de inundación con un período de retorno a 100 años.	
Ah17	Con la finalidad de mitigar los riesgos a la población y sus bienes ante peligros geológicos, se deberá evitar la construcción de viviendas dentro de barrancas, laderas inestables y zonas con movimiento de masas.	- No aplica El proyecto No pretende un asentamiento humano.
Ah18	Con la finalidad de mitigar los riesgos a la población y sus bienes ante peligros geológicos, se promoverá la reubicación de viviendas que se localicen dentro de barrancas, laderas inestables y zonas con movimiento de masas.	- No aplica El proyecto No pretende un asentamiento humano.
Ah19	Para proteger la integridad de las personas y de sus bienes de los peligros inherentes a la actividad del volcán Popocatepetl, no se permiten asentamientos humanos ni instalaciones que lo propicien. Se permitirá únicamente la minería metálica sustentable y esta no podrá realizarse a costa de la reducción de la cobertura vegetal de los ecosistemas primarios. Además, deberá garantizar que no existan impactos en los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneos, así como en los ecosistemas acuáticos derivados de contaminantes relacionados con la actividad.	El predio del proyecto se encuentra fuera de las zonas de mayor peligro inherentes a la actividad del volcán Popocatepetl. Presenta un PELIGRO BAJO POR CAIDA DE CENIZA, mismo que depende de las condiciones meteorológicas existentes al momento de la actividad volcánica y esta puede ser controladas mediante medidas correctivas sin ningún problema.

*Nota: Independiente del anterior análisis, la PROMOVENTE deberá ajustarse a los lineamientos marcados en este Programa y a las que condicione la SEMARNAT y la autoridad municipal para su construcción.*

❖ Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Puente de Ixtla.

De acuerdo a la LICENCIA DE USO DE SUELO emitida por la Dirección de Obras Publicas Desarrollo Urbano y Vivienda del Ayuntamiento de Puente de Ixtla (Ver anexo 2), el predio cuenta con un uso definido como: AT AGRICULTURA DE TEMPORAL y de acuerdo a la Matriz de compatibilidad de usos y destinos de uso de suelo para el proyecto: CENTRO DE DISTRIBUCION DE GAS L.P. EL USO ES COMPATIBLE.

❖ Reglamento de construcción del Municipio de Puente de Ixtla, Morelos.

CAPÍTULO PRIMERO  
DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1. DEL ALCANCE. Las disposiciones del presente Reglamento son de interés público y de observancia general y tienen por objeto regular todo tipo de construcciones



que se realicen en el Municipio, así como determinar los usos de los predios, terrenos o vías de propiedad privada o pública.

**TÍTULO CUARTO**  
**LICENCIAS Y AUTORIZACIONES.**  
**CAPÍTULO I**  
**LICENCIA DE USO DEL SUELO.**

**Artículo 55.- DE LA LICENCIA DE USO DEL SUELO.** Antes de la Solicitud de Licencia de Construcción, el propietario, poseedor o arrendatario de un predio o inmueble, deberá obtener la Licencia de Uso del Suelo que emita la Dirección, de acuerdo al PMDU, previo pago de los derechos establecidos en la Ley de Ingresos vigente para el Municipio de Puente de Ixtla, cuando se trate de:

*8.- Almacenamiento y abasto, en sus diferentes tipos, tales como: depósitos de gas y combustible, depósitos de explosivos, centrales de abasto, mercados, rastros y otros;*

**Artículo 56.- LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN.** Es el documento expedido por la Dirección en el que se autoriza a los propietarios o poseedores según sea el caso, construir, ampliar, modificar, excavar, nivelar, cambiar de uso, reparar o demoler una edificación o instalación y se otorgará una vez efectuada la revisión y aprobación del Proyecto, cumpliendo con los requisitos que establece el Artículo 58 del presente Reglamento, así como el pago de los derechos correspondientes. El registro del Proyecto y la ejecución de la obra correspondiente deberá contar con la Responsiva de un Director Responsable de Obra y Corresponsables, en los casos previstos en el presente Reglamento. Podrá otorgarse según sea el caso, un Permiso hasta por 30 días para trabajos preliminares (nivelación, trazo y/o apertura de cepas y desplante de cimentación), condicionada a la Autorización de Uso del Suelo y a la presentación del Proyecto completo. Este permiso no exime al propietario o poseedor de cumplir con cada uno de los requisitos que se le requieran para la aprobación del Proyecto. La Dirección sin responsabilidad alguna podrá en cualquier momento cancelar dicho Permiso si así lo considera necesario, sin previo aviso y en los casos de omisión, dolo, información falsa o que no fuera autorizado el Proyecto o Uso del Suelo.

**Artículo 68.- EL VISTO BUENO DE SEGURIDAD Y OPERACIÓN.** En todas las obras en que se haya requerido Autorización de Uso de Suelo, deberá anexarse a la Solicitud de Oficio de Ocupación el Visto Bueno de Seguridad y Operación otorgado por un Director Responsable de Obra o Corresponsable en su caso, con el cual se haga constar que las edificaciones e instalaciones correspondientes, reúnan las condiciones de seguridad para su operación que señala este Reglamento y que las pruebas a que se refieren los Artículos 219 y 220 resultaron satisfactorias.



### SECCIÓN TERCERA DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN.

Artículo 129.- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN DEPÓSITOS PELIGROSOS. Los locales destinados al depósito o venta de explosivos y combustibles deberán cumplir con lo que establezca el presente Reglamento, las Normas Técnicas Complementarias y demás disposiciones legales aplicables a la materia.

En ese sentido, el proyecto cuenta con Licencia de Uso de Suelo, posteriormente de conformidad con el Reglamento de Construcción del Municipio de Puente de Ixtla, deberá tramitar una vez recibida la autorización en materia de Impacto Ambiental, la Licencia de Construcción para la realización de la obra, así como el Oficio de Ocupación el Visto Bueno de Seguridad y Operación.

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. Inventario ambiental:

#### Metodología:

Tomando en cuenta que la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de la SEMARNAT, el cual define al Sistema ambiental como: *"la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto"*.

Para la elaboración del presente capítulo se utilizaron fuentes de información bibliográfica de distintos tipos y de distintas procedencias. Entre las fuentes de información destacan los instrumentos con validez legal, descritos anteriormente en el capítulo Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo como: el Programa de ordenamiento Ecológico Regional (POEREM), Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018, el Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Puente de Ixtla 2012-2015 y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano; En ese sentido, una parte importante de la descripción del sistema ambiental y de la información de contexto que aquí se presenta fue tomada de esas fuentes.

De la misma manera, se compiló información adicional sobre los contextos socioeconómico y ambiental de fuentes oficiales y documentales disponibles, como las del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), del Consejo Nacional de Población (CONAPO), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Morelos y datos del Municipio de Puente de Ixtla publicados por el Ayuntamiento y el INEFED, entre otras. Básicamente a nivel de consulta en los medios electrónicos y algunos impresos, mediante la revisión y análisis de sus páginas oficiales.



La descripción se realiza desde un punto de vista general considerada como área de estudio y en la mayoría de los conceptos se describe en lo particular, tomando como referencia al municipio donde se desarrollo el proyecto.

Por ello y con la finalidad de conocer lo que esto significa hacia el sistema biótico y abiótico, hago un breve resumen de lo que a nivel global, significa la agricultura:

*"La agricultura afecta también a la base de su propio futuro a través de la degradación de la tierra, la salinización, el exceso de extracción de agua y la reducción de la diversidad genética agropecuaria".*

*"La agricultura, la silvicultura y la pesca son quizás las presiones más importantes que ejercen los seres humanos sobre la biodiversidad en la tierra"*

*"La agricultura es también una fuente de contaminación del aire. Es la fuente antropogenicas dominante de amoníaco. El ganado representa aproximadamente el 40 por ciento de las emisiones globales, los fertilizantes minerales el 16 por ciento y la combustión de biomasa y residuos de cultivos el 18 por ciento aproximadamente".*

*"La agricultura puede desempeñar una función importante en la inversión de estos efectos, por ejemplo, almacenando carbono en los suelos, mejorando la filtración del agua y conservando los paisajes rurales y la biodiversidad".* Fuente: Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Informe resumido. (La FAO).  
<http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>.

En términos ambientales, el problema central de la UGA es una fuerte degradación en sus recursos, por el cambio de uso de suelo que sufrió hace muchos años por las actividades agropecuarias y antropogenicas.

*El United Nations Environment Programme (UNEP) (2006), mencionó que los impactos de la agricultura sobre las funciones de un ecosistema pueden agruparse en cinco áreas:*

*1) Estructura del suelo; 2) nutrimentos y microorganismos; 3) ciclo del agua; 4) complejidad del paisaje, 5) propiedades atmosféricas.*

*La agricultura afecta la estructura del suelo y la biota, fundamentalmente, a través de la reducción de material orgánico que se incorpora por encima de la tierra y de las raíces, por la roturación del suelo debido a las labores de cultivo y por la compactación por el ganado.*



*La agricultura puede afectar las funciones de los ecosistemas, y a la biota que compone la parte viva de ese ecosistema, en diversas formas.*

*A nivel del paisaje, la agricultura produce una reconversión de las cubiertas terrestres y la eliminación de ciertas características del paisaje (Andrén, 1994).*

*Al nivel de la unidad de producción agraria, genera con frecuencia la pérdida de las coberturas del suelo y la perturbación de la estructura del mismo (Andrear- sen et al., 2001).*

*La producción de plantas y animales domesticados afectan de manera directa a la diversidad biológica mediante la sustitución de plantas de aparición natural y espontánea (Beier y Noss, 1998).*

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

La delimitación del área de estudio se hizo tomando en cuenta que el recurso natural central del presente documento es el SUELO, motivo por el cual hemos considerado como nuestra unidad territorial de análisis y gestión de los recursos bióticos, abióticos, a la unidad de cuerpo receptor, en este caso a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), que en este caso pertenece a una UGA de aprovechamiento sustentable, por lo que en la mayoría de la descripción de la caracterización del sistema ambiental, nos referiremos a esa unidad ambiental y en general se tomara en cuenta la unidad territorial geo política municipal (El municipio de Puente de Ixtla) donde se desarrollara el proyecto, dada la superficie reducida del proyecto, sus alcances y la magnitud de los impactos que se estiman producir, ya que la mayoría inciden de manera puntual y local, por lo que nos basaremos en diferentes fuentes de información disponibles y publicadas para exponer de una manera clara, la situación actual y futura de esta unidad territorial y la influencia de la obra ejecutada.

La degradación ambiental ocurre principalmente como resultado de factores socioeconómicos, tales como el crecimiento poblacional, crecimiento urbano, intensificación de las actividades agrícolas, el uso indiscriminado de combustibles transportes y la sobreexplotación de los recursos naturales, así como la pérdida de la cobertura vegetal (PNUMA, 2002).

El crecimiento urbano que se ha presentado en las últimas décadas el Municipio de Puente de Ixtla, se ha realizado de forma desordenada, mediante la ocupación de suelos agrícolas y forestales, lo que ha ocasionado graves daños al patrimonio natural provocando que los ecosistemas sufran perturbaciones. La expansión de la mancha urbana en lugares no aptos para el desarrollo urbano y sobre tierras de valor forestal y agrícola, ha provocado cambios climáticos, erosión de los suelos y reducción en la producción de los cultivos. (PDUSPI, 2012).

## IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

### IV.2.1 Aspectos Abióticos

El Municipio de Puente de Ixtla, tiene una superficie de 298,000 kilómetros cuadrados, cifra que representa el 6.10 por ciento del total del Estado, de los cuales en forma general se utilizan: 6,975 hectáreas para uso agrícola y 3,856 hectáreas para uso pecuario. Colinda al norte con los municipios de Mazatepec, Miacatlán, Xochitepec y Tlaltizapán; al este con los municipios de Tlaltizapán, Zacatepec, Jojutla y Tlaquiltenango; al sur con el municipio de Tlaquiltenango y el Estado de Guerrero; al oeste con el Estado de Guerrero y los municipios de Amacuzac y Mazatepec.

#### a) Clima

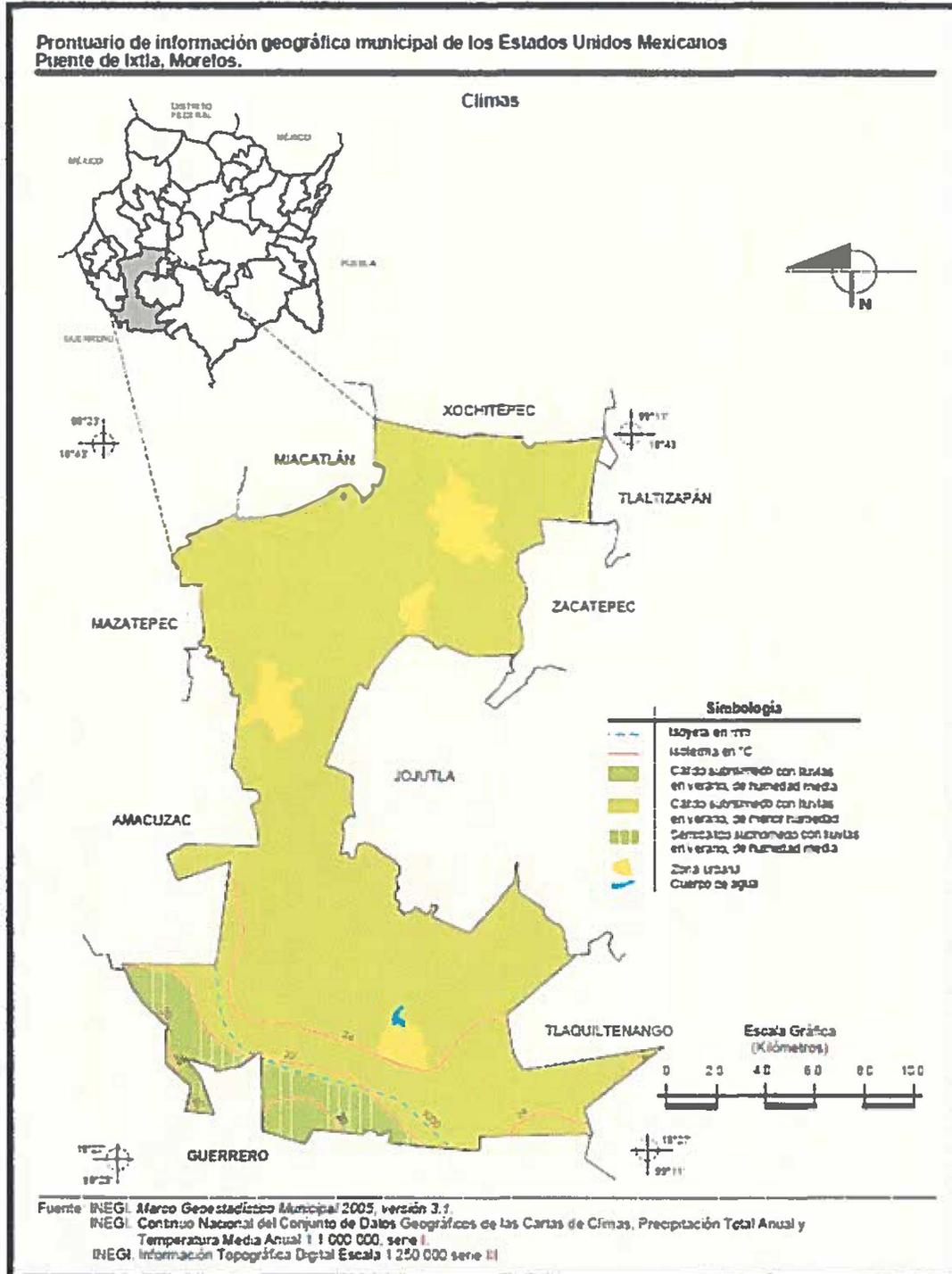
Existen múltiples microclimas en el municipio, para efectos prácticos, aquí se presentan dos tipos de climas representativos, que van desde el cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad hasta Semicalido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media.

El clima se determina con la identificación media anual y mensual del área de estudio utilizando temperatura, precipitación y humedad además del comportamiento relativo entre estas variables. El clima predominante en el territorio de Puente de Ixtla es cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (7.34%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.01%), con Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puente de Ixtla, 2012 invierno poco definido, con mayor sequía a finales de otoño, invierno y principios de primavera, registra una temperatura media anual de 25 °C.

TIPO O SUBTIPO	SÍMBOLO	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad	A(w0)	92.57
Semicalido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media.	ACw1	7.43

Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal de Puente de Ixtla. Edición 1996 INEGI

Figura 14. Mapa de climas del municipio de Puente de Ixtla.



Fuente: INEGI 2009.

Como se puede apreciar, nuestra área de estudio corresponde a un clima A(w0) es decir Cálido sub húmedo con lluvias en verano, de menor humedad de humedad media (7.34%) con una temperatura media anual de 25 °C.

### Fenómenos Climatológicos:

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

De acuerdo al diagnóstico del subsistema natural del Programa Municipal de Desarrollo Sustentable 2012, el municipio de Puente de Ixtla, presenta los siguientes fenómenos naturales:

### Fenómenos hidrometeorológicos:

Esta clase de fenómenos se derivan de la acción violenta de los agentes atmosféricos, en relación directa con el sistema hidrológico y la red de drenaje natural del Estado.

### Peligro por Inundaciones Pluviales

Este peligro se presenta por lluvias significativamente más elevadas que el promedio o que un valor específico durante un tiempo; regularmente este fenómeno está relacionado

con los ciclones causantes de las lluvias de otoño que afectan de una manera diferenciada para cada zona del territorio nacional la presencia y los volúmenes de lluvias esperados y considerados como normales (García, E., 2003).

En el estado de Morelos, la intensidad de la precipitación media mensual en la época de lluvia varía entre 40.8 a 392.8 mm, originando precipitaciones aproximadas que van de los 5 a los 20 mm/hora (Con base en la información establecida en García, E. (1988; en: Sánchez-Silva y

Espinoza-Rodríguez, 1988) e INEGI, 1981 y 2006, la cual considera los registros de 32 estaciones climatológicas, con un periodo de análisis promedio de 30.4 años (con un mínimo de 10 años y un máximo de 67 años).

Las citadas intensidades, de acuerdo con la información proveniente de Salas (2003, en: CENAPRED, 2004) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (en: AIOP, 2007), tenderán a incrementarse al considerar periodos de retorno de 5, 20 y 50 años. Los valores máximos de Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puente de Ixtla, 2012 intensidad de lluvia se tendrán en los primeros 30 minutos, decreciendo éstos a medida que aumenta la duración de la precipitación.

En base a las variables analizadas para la definición de las zonas de peligro por inundaciones pluviales en el Atlas de Riesgos y Peligros para el Estado de Morelos 2011, gran parte de la superficie de la entidad presenta un peligro moderado. En el caso del municipio de Puente de Ixtla aproximadamente el 60 % de su territorio presenta un riesgo moderado de peligro por inundación pluvial, pero en la parte sur de su territorio se identifica un grado de peligro catalogado como alto y muy alto.

Albergues para temporada de lluvias e inundaciones 2011.

Jurisdicción sanitaria	Municipio	Localidad	Refugio temporal	Dirección	Capacidad
2	Puente de Ixtla	Cabecera municipal	Auditorio municipal de Puente de Ixtla	Calle Mariano Matamoros s/n Col. San Mateo	150

Fuente: Fuente: [www.proteccioncivil.morelos.gob.mx](http://www.proteccioncivil.morelos.gob.mx)

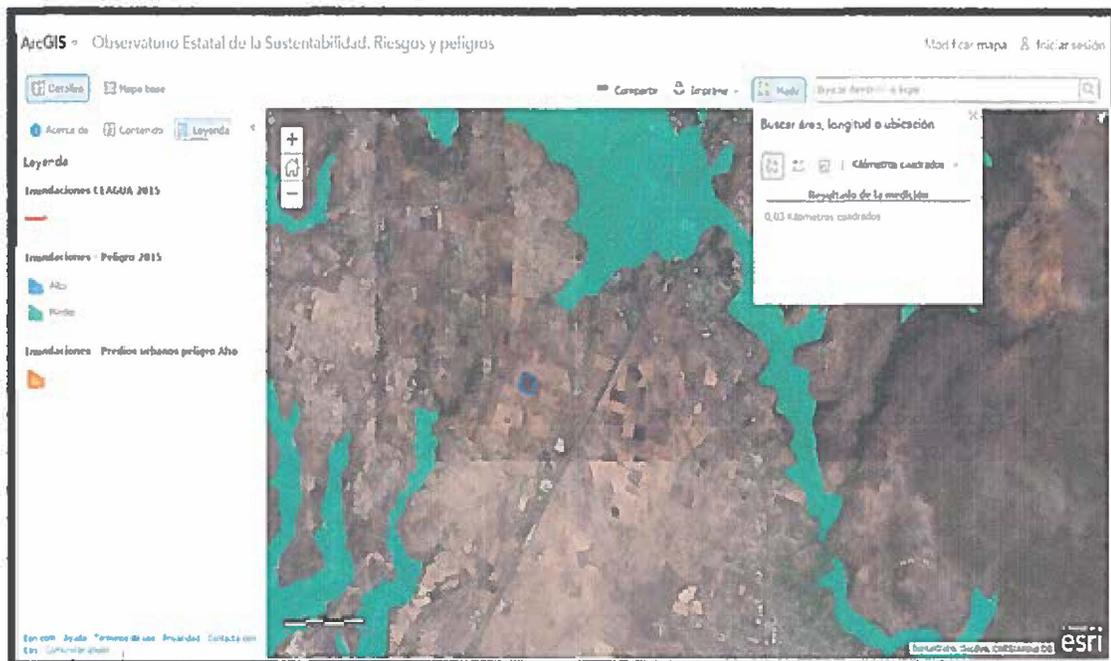
El Gobierno del Estado de Morelos a través del Instituto Estatal de Protección Civil elaboró un Plan de contingencias para la temporada de lluvias en el Estado de Morelos 2011, el cual establece los lineamientos generales, a través de los cuales el Estado en coordinación con el Gobierno Federal y los municipios, atenderá las contingencias derivadas por las temporadas de lluvias.

En dicho Plan se establecen las acciones operativas de acuerdo a la experiencia de años anteriores, donde se determinan las zonas de riesgo de los principales ríos del Estado, entre los que se encuentra el Río Calma, el Río Tembembe y el Río Amacuzac, de igual forma se definen las acciones en materia de limpieza de cauces.

En el municipio de Puente de Ixtla la zona de mayor riesgo de inundación pluvial es la colonia Guadalupe Victoria y la zona aledaña al río Tembembe.

En ese sentido, cabe señalar que el predio se ubica fuera de estas áreas de riesgo; además con el apoyo del Observatorio Estatal de la Sustentabilidad en la capa de Riesgos y Peligros, se pudo constatar que el predio del proyecto, se encuentra fuera de los peligros de inundación. Ver fig. 15.

Fig. 15. MAPA DEL PREDIO FUERA DE LOS PELIGROS DE INUNDACION



### Peligro y riesgo por temperaturas extremas máximas

Las enfermedades reconocidas como resultado directo de la exposición a periodos prolongados de alta temperatura ambiental son, el golpe de calor, el agotamiento por el calor, el síncope y los calambres por el calor. Las oleadas de calor también incrementan la morbilidad y la mortalidad debido a otras enfermedades que ocurren aún en ausencia del estrés por calor. Si bien las diarreas pueden generarse durante todo el año, existe un incremento en la temporada de calor y de lluvias.

De acuerdo con información obtenida del Atlas Estatal de Riesgos del estado de Morelos, el territorio del municipio de Puente de Ixtla se encuentra clasificado con tres grados de peligro por temperaturas máximas extremas, al nororiente y suroriente se ubica la zona de peligro muy alto, al norte, centro y sur, la zona de peligro alto y al norponiente, poniente y surponiente la zona de peligro moderado. Con respecto al riesgo por temperaturas máximas extremas el 100 % del territorio del municipio de Puente de Ixtla está considerado como de riesgo muy alto.

En ese sentido el predio presenta un riesgo por temperaturas extremas.

### Seqüas

El peligro se relaciona con a la ausencia, retraso o déficit de lluvias, de acuerdo con Sánchez-Santillán (2001), en una sequía la precipitación pluvial es significativamente más pequeña que el promedio o que un valor específico durante un periodo de tiempo.

Durante el periodo de 1817–1910 sólo se tiene documentada una sequía que ocurrió en el año de 1884, y otra inferida entre 1892 y 1986 (Conteras–Servín, 2005). En épocas más recientes, entre 1979 y 1988, Morelos se vio afectado nuevamente por este fenómeno (Atlas de Riesgo1991; en: GEM, 1994).

El impacto que las sequías en Morelos ha sido menos severo que en otras regiones del País, donde el fenómeno se traduce en escasez de alimentos; epidemias; mortandad; conflictos sociales, económicos y políticos, así como aumento de la migración. Para la evaluación del peligro por sequías se tomó en cuenta la información arriba citada, así como las temperaturas máximas extremas, condiciones topográficas de la entidad y la percepción que tiene sobre el fenómeno el Grupo de Protección Civil de cada municipio.

La superficie estatal con peligros alto y muy alto por sequías es reducida. Los municipios más afectados por son Amacuzac, Axochiapan, Ayala, Jojutla y Puente de Ixtla. En el caso de Puente de Ixtla presenta tres variables de peligro por sequía, al centro del municipio se ubica la zona más vulnerable con un grado muy alto de peligro a la sequía, mientras que al norte y sur el riesgo es alto y al norponiente es moderado, disminuyendo en esta zona el peligro de sequía.

En ese sentido, el predio presenta un riesgo Alto de sequia.

#### Tormentas Eléctricas

Este fenómeno no es propiamente considerado como húmedo, pero se produce en un medio acuoso como es la nubosidad, y aunque generalmente va asociado a las precipitaciones intensas, está más relacionado con la nubosidad y con la temperatura. Las tormentas eléctricas son lo que convencionalmente se conoce como la "caída de rayos", técnicamente el rayo es una descarga eléctrica atmosférica a tierra.

En Puente de Ixtla se presentan tres grados de peligro por tormentas eléctricas, muy alto al norte y sur de su territorio, al norte y sur de riesgo alto y al centro moderado.

Como se puede ver de acuerdo a la localización del predio, presenta un riesgo muy alto de tormentas eléctricas.

#### Inundaciones Fluviales

Una de las amenazas de la relación precipitación–escurrimiento que se presenta en cada cuenca y/o subcuenca hidrológica, son las inundaciones en zonas de diversos usos el suelo. El grado de peligro se intensifica por la obstrucción y modificación de los drenes naturales. El municipio de Puente de Ixtla presenta zonas consideradas de peligro muy alto por inundaciones fluviales al sur y norte de la cabecera municipal, en la zona que bordea los cauces del río Chalma y el río Tembembe.



Como se puede ver, el predio se encuentra fuera de las zonas de peligros por inundaciones pluviales, esto debido a que el predio no presenta en su interior o en su colindancia presencia de corrientes superficiales.

#### Factores Químicos

##### Incendios Forestales

El peligro de incendios tiene su origen en agentes de causa que favorecen el inicio de un evento, y las que propician su capacidad de propagación, una vez que éste ha iniciado.

En Morelos los principales agentes de causa son meteorológicos (el 33%); topográficos (24%); susceptibilidad de la vegetación (30%) y humanos (13%).

En el estado de Morelos se cuenta con el Programa Estatal de Protección contra los Incendios Forestales 2008, elaborado por la CONAFOR Morelos, CEAMA y la Dirección General de Protección Civil del Estado, que tiene como principal objetivo dar prioridad a las actividades de prevención, detección y combate a los incendios forestales, en este documento se detallan las acciones y metas a aplicar en la próxima temporada.

La temporada crítica de incendios forestales inicia a mediados de diciembre a junio de cada año, registrándose la mayor parte de ellos en los municipios del norte del Estado, por lo que se les califica de alto riesgo; mientras que Puente de Ixtla se cataloga en la zona de riesgo alto

Así mismo los días que con mayor frecuencia se presentan estos fenómenos son los cercanos a los fines e inicio de semana, los meses con mayor incidencia de incendios son marzo, abril así como mayo, pero no por su peligrosidad, esto es debido a la pérdida de humedad del combustible.

El tipo de vegetación afectada en orden de importancia son matorrales y arbustos, pastos y renuevo.

Los incendios identificados en el Estado se clasifican en base a su tipo en: agropecuario con el 56 %, no determinadas 17 %, fumadores 10 %, actividades forestales 9 %, quema de basura 5 % y fogatas de paseantes con el 4 por ciento.

Como se puede ver, el predio se encuentra fuera de las zonas de peligros por incendios forestales, esto debido a que el predio no presenta en su interior presencia especies arbóreas ni en sus colindancias zonas consideradas como forestales.

##### Riesgo por Falla de Presas

Las presas o vasos de almacenamiento se construyen con diversos fines de beneficio para el hombre, como dotar de agua a zonas agrícolas y poblaciones, generar energía eléctrica, controlar avenidas para evitar inundaciones, etcétera. Toda presa en operación puede fallar y descargarse parcial o totalmente en un tiempo corto, provocando inundaciones y serios daños aguas abajo. Aunque una presa se considera riesgosa cuando aguas debajo de ellas se localizan poblados con más de 1,000

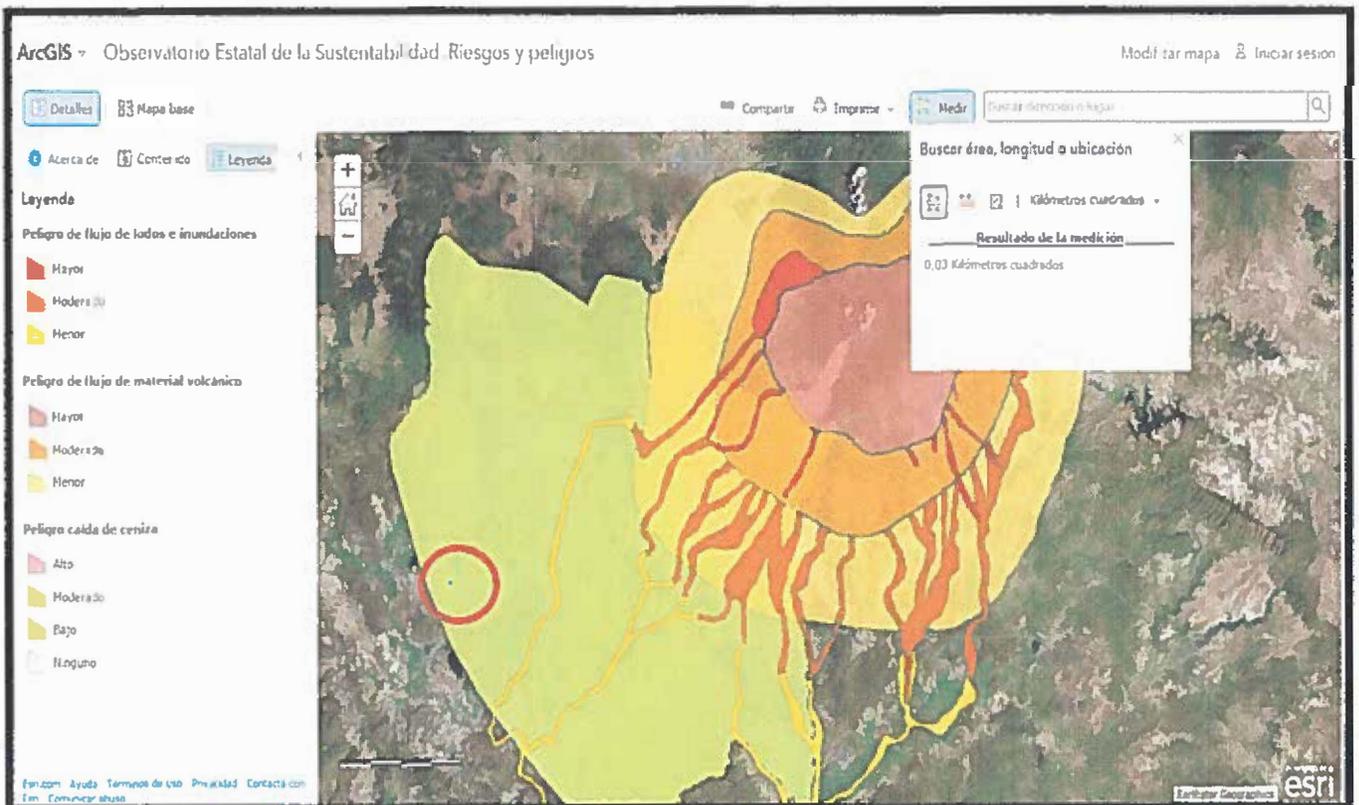


habitantes, es importante analizar la seguridad de todas las presas del Estado, para evaluar el riesgo de afectación que representen. Una de las presas considerada como de mayor capacidad de almacenamiento a nivel estatal es la presa Emiliano Zapata, ubicada al norte de la localidad de Tilzapotla en el municipio de Puente de Ixtla, por lo que es considerada también como una de las presas en las que se debe mantener constante vigilancia y monitoreo por presentar posibles fallas, junto con la presa Plan de Ayala, que aunque es de menor capacidad, deberá considerarse el riesgo de falla.

Como se puede ver, el predio se encuentra fuera de las zonas de peligros por falla de presas, esto debido a que el predio no presenta en su interior o en su colindancia presencia de presas.

Actividad volcánica. De acuerdo al Atlas de Riesgos y Peligros del Estado de Morelos y con el apoyo del Observatorio Estatal de la Sustentabilidad en la capa de Riesgos y peligros, pudimos consultar que el municipio de Puente de Ixtla SE ENCUENTRA FUERA DE LAS ZONAS DE MAYOR PELIGRO, y solo presenta un PELIGRO BAJO POR CAIDA DE CENIZA. Ver fig. 16.

Fig. 16. MAPA DE DE PELIGROS DEL VOLCAN POPOCATEPETL CON RELACION AL PREDIO.



## B) Geología y geomorfología

### Geología.

La mayor parte de las estructuras geológicas del municipio de Puente de Ixtla corresponden a sedimentos y rocas ígneas extrusivas. Existen en el municipio algunas minas y bancos de materiales donde se obtienen agregados (arena y grava de mina, arenisca-conglomerado).

Las rocas ígneas extrusivas se forman cuando el magma (roca fundida) se enfría y se solidifica rápidamente sobre la superficie, por ejemplo, tras una erupción volcánica, se forman rocas con cristales invisibles conocidas como rocas volcánicas o extrusivas, estas se clasifican en antiguas o modernas de acuerdo a si el período de su origen fue anterior al jurásico o posterior, al comienzo de la era terciaria. Dentro de esta clasificación se encuentran:

1. **Basalto:** roca de composición máfica que constituye una de las rocas más abundantes en la corteza terrestre. El basalto es de color oscuro y rico en hierro y magnesio, comparado con otras rocas ígneas el basalto tiene un bajo contenido en sílice. Aunque el basalto puede ocurrir en forma de vidrio<sup>2</sup> sin o con muy pocos cristales a menudo contiene fenocristales de olivino, augita y plagioclasa. Los basaltos a menudo tienen una textura porfírica con los fenocristales anteriormente mencionados y una matriz cristalina fina.

2. **Tobas ácidas:** productos piroclásticos de diversas características con diversas texturas; alcanzan en total menos de 15 cm de espesor, presentan litoclastos volcánicos, escasos cristaloclastos, en una textura pumicitica y vetroclástica. Su color varía de pardo claro a rosado con tonos blancos, negros y amarillos ocre.

Las rocas sedimentarias son rocas que se forman por acumulación de sedimentos que, sometidos a procesos físicos y químicos (diagénesis), dan lugar a materiales más o menos consolidados de cierta consistencia, se encuentran en la superficie de la tierra o cerca de la corteza terrestre.

1. **Arenisca:** Son agregados de arena unidos por un cemento. Los granos de arena pueden ser cuarzo, caliza, feldespato, mica, entre otros, y el cemento puede ser arcilloso, cuarzo, calizo, ferroso, etc. Estas rocas tienen colores muy variados según su composición y generalmente son muy ásperas y de aspecto granular.

2. **Conglomerado:** Son cantos o cascajos de diversos tamaños y fragmentos de ellos, unidos en una masa por medio de un cemento de caliza, arcilla sílice. Si los elementos que constituyen el conglomerado son cantos rodados, se les llama propiamente pudingas, que son el resultado del transporte de los elementos por el agua y de una



acción atmosférica que ha redondeado sus aristas. Cuando los elementos son angulosos se les denomina brechas y generalmente están formados en los grandes acantilados con los fragmentos de roca que se desprenden de las rocas vecinas.

3. Caliza: Roca formada por transformaciones químicas por la precipitación del carbonato de calcio disuelto en agua. No todas las calizas son de este origen, pues las calizas marinas se atribuyen a la acción de los organismos marinos. Las calizas continentales proceden de aguas que corren por el interior de los terrenos calcáreos, al sobresaturarse por pérdida de anhídrido carbónico.

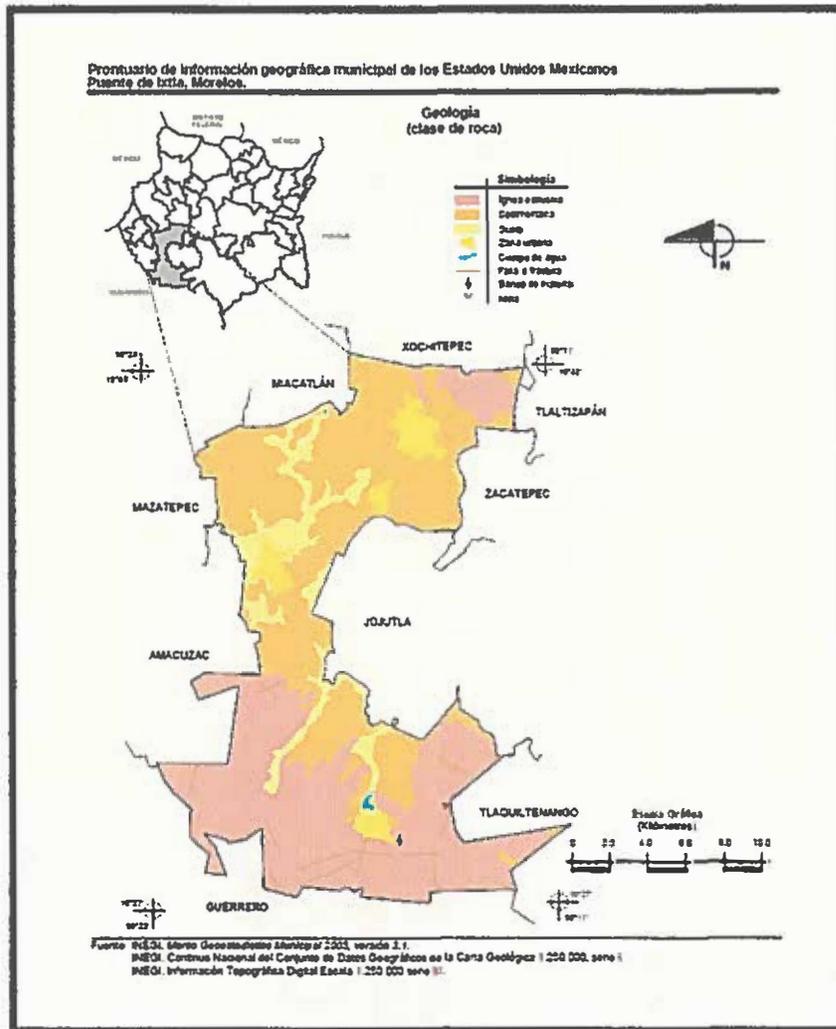
No obstante el INEGI 2009, reporta para el municipio de puente de Ixtla, que sus elementos geológicos del periodo como sigue: Paleógeno (47.35 %), Neógeno (33.57 %), Cuaternario (12.11 %) y Cretácico (2.26 %); por su composición de la roca: Ígnea extrusiva: toba ácida (40.41 %) y basalto (3.42 %) Sedimentaria: arenisca-conglomerado (33.57%), conglomerado (6.94 %), caliza (2.24%) y lutita-arenisca (0.02 %) Suelo: Aluvial (8.69 %). Ver tabla 18. Fig. 17.

Tabla 18. Composición por elementos geológicos del Municipio de Puente de Ixtla.

<b>Periodo</b>	Paleógeno (47.35 %), Neógeno (33.57 %), Cuaternario (12.11 %) y Cretácico (2.26 %)
<b>Roca</b>	Ígnea extrusiva: toba ácida (40.41 %) y basalto (3.42 %) Sedimentaria: arenisca-conglomerado (33.57%), conglomerado (6.94 %), caliza (2.24%) y lutita-arenisca (0.02 %) Suelo: Aluvial (8.69 %)
<b>Sitio de Interés</b>	Banco de material: industrial Mina: plomo

Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Puente de Ixtla, INEGI, 2009.

Figura 18. Mapa de geología del Municipio de Puente de Ixtla.

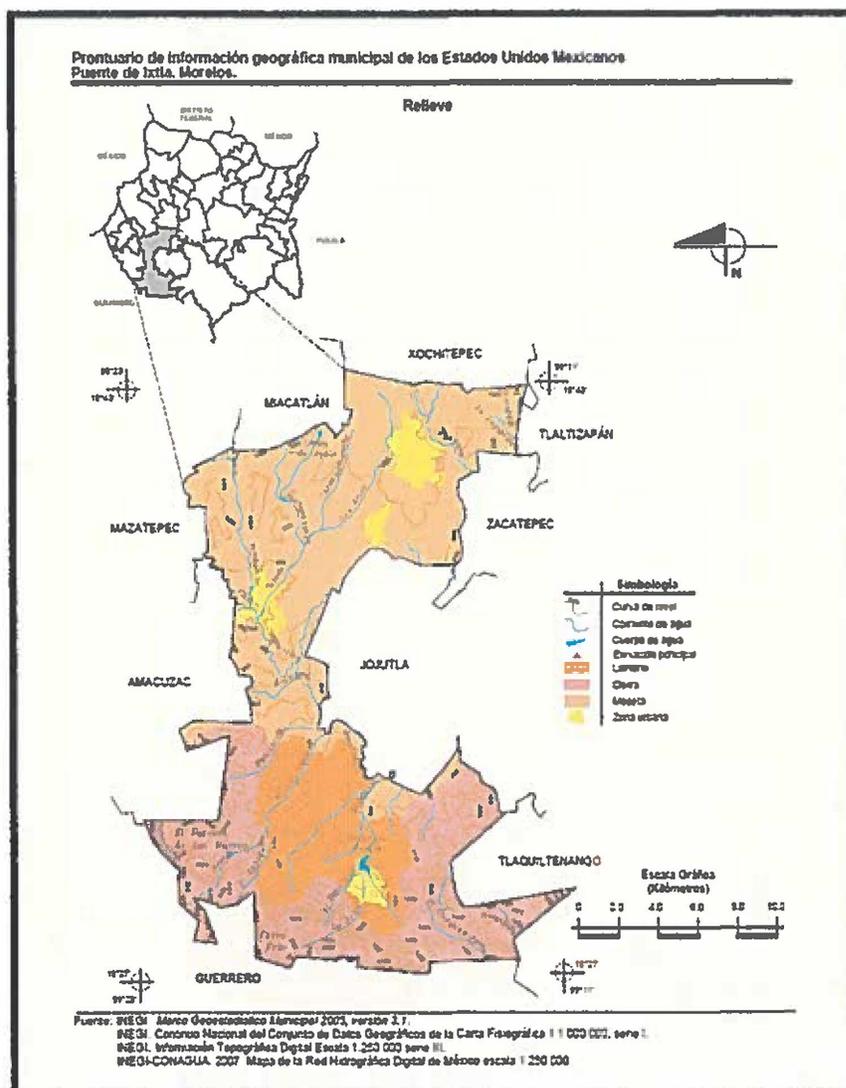


Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Puente de Ixtla, INEGI.

Para el caso del predio, podemos informar que se encuentra en una zona definida como de roca sedimentaria conformada por arenisca y conglomerado.

Características del Relieve: Dentro del municipio de Puente de Ixtla se encuentra la Sierra de Ocotlán.- Cerro Frío (2,280 metros), cerro del Potrero de los Burros (1,920 metros), y el cerro del Clarín (1,180 metros), Puente de Ixtla se encuentra a una altura de 900 metros sobre el nivel del mar. Los lomeríos, como los de Xoxocotla y San José Vista Hermosa, hacen destacar al municipio. En la zona norte, se encuentran los cerros de Zacatal con una altura de 1,200 metros, más al sur están los cerros del Mezquite con 1,500 metros, prolongándose hasta el cerro de Tizapotala o cerro Frío, que alcanza una altura de 2,260 metros, la sierra de San Gabriel sirve de límite entre los Estados de Guerrero y Morelos. Ver fig. 19 y tabla 19 y 20.

Figura 19. Mapa del Relieve del Municipio de Puente de Ixtla.



Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Puente de Ixtla, INEGI.

El municipio de Puente de Ixtla, pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y sub provincia Sierra y Valles Guerrerenses.

La Sierra Madre del Sur es una cadena montañosa localizada en el sur de México. Limita al Norte con la Provincia del Eje Neovolcánico; al Este, tiene límites con la Provincia de la Llanura Costera del Golfo del Sur y la Provincia de la Cordillera Centroamericana; y en la porción Oeste y Sur, limita con el Océano Pacífico. Políticamente abarca territorio de los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

Según el INEGI, 2009, Puente de Ixtla, presenta un sistema de topoformas, distribuidas de la siguiente manera: Meseta de aluvión antiguo con cañadas (50.58%), Sierra alta compleja (31.31%), Lomeríos con cañadas (17.02%) y Mesetas de aluvión antiguo con lomeríos (1.09%). Ver tabla 2 y 3.

Tabla 19. Clasificación del Relieve del Municipio de Puente de Ixtla

<b>Provincia</b>	Sierra Madre del Sur
<b>Subprovincia</b>	Sierra y valles guerrerenses
<b>Sistema de topomorfas</b>	Meseta de aluvión antiguo con cañadas (50.58%), Sierra alta compleja (31.31%), Lomeríos con cañadas (17.02%) y Mesetas de aluvión antiguo con lomeríos (1.09%).

Tabla 20. Inventario de Elevaciones Principales del Municipio de Puente de Ixtla.

Nombre	Latitud Norte		Longitud Oeste		Altitud MSNM
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	
Cerro Frío	18	27	99	19	2,280
Cerro el Potrero de los Burros	18	30	99	22	1,920
Cerro el Clarín	18	33	99	21	1,180

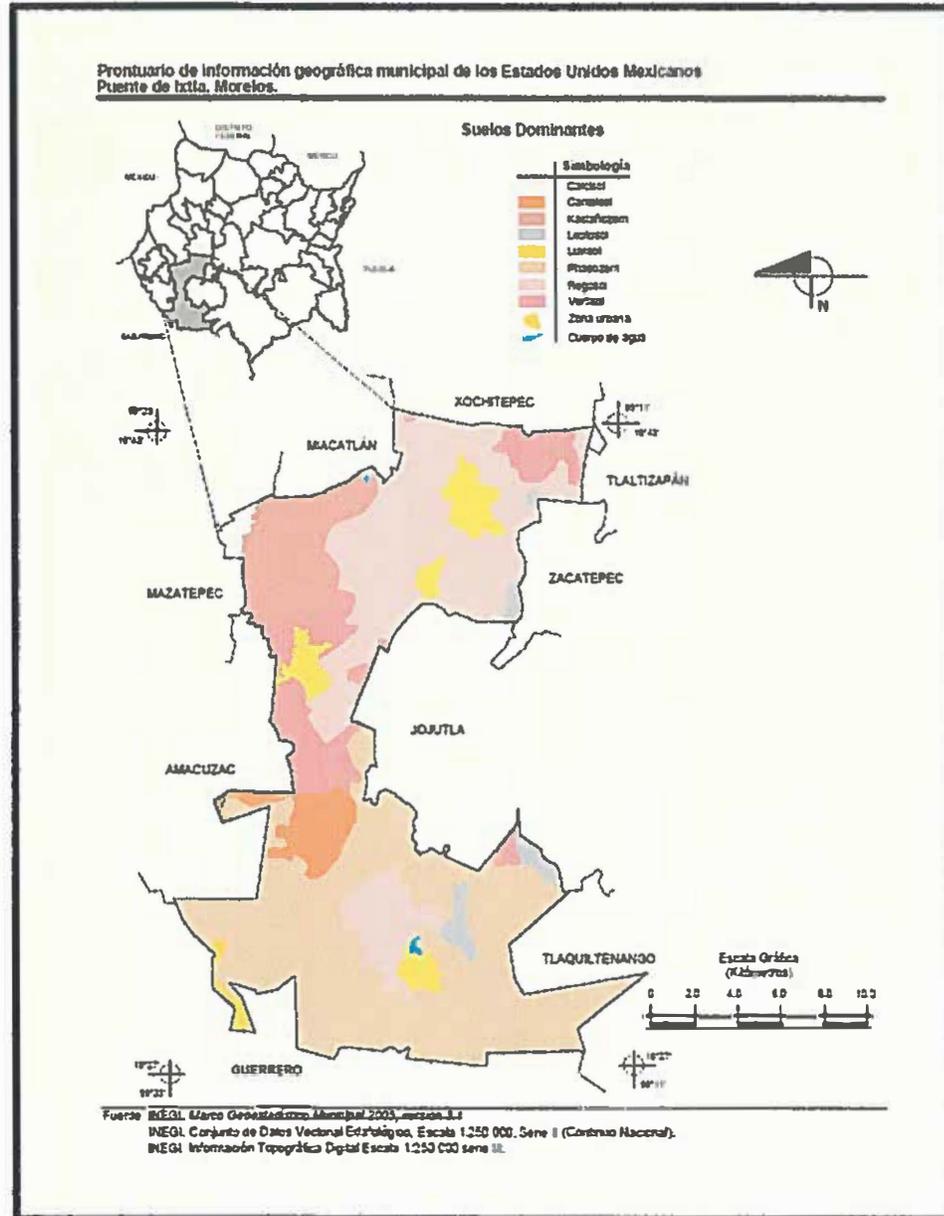
Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal de Puente de Ixtla. Edición 1996 INEGI

Para el caso del predio, podemos informar que se encuentra en una zona de meseta.

### C) Suelos

La interrelación de los elementos que integran los ecosistemas como el clima, la roca, el relieve, la hidrología y la biota influyen en la génesis, morfología y distribución del suelo. En el municipio de Puente de Ixtla se tiene una composición de suelo en su mayoría de Feozem (40.69%), con presencia además de Regosol (27.84%), Vertisol (9.82%), Kastañozem (8.77%), Cambisol (4.24%), Leptosol (2.42%), Calcisol (0.79%) y Luvisol (0.72%). Ver fig. 20.

Figura 20. Mapa de suelos del Municipio de Puente de Ixtla.



Fuente: Prontuario de Información de los Estado Unidos Mexicanos. Puente Ixtla, Morelos. 2009.

De acuerdo al Diagnóstico/ Subsistema Natural del Programa de Desarrollo Municipal Sustentable de Puente de Ixtla (2012), estos son los suelos dominantes del municipio:

**Feozem:** El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; destacan los depósitos glaciares y el loess con predominio de los de carácter básico. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo para que exista lavado pero con una estación seca; el clima puede ir de cálido a frío y van de la zona templada a las tierras altas tropicales. El relieve es llano o suavemente ondulado y

la vegetación de matorral tipo estepa o de bosque. Tal como se observa en el mapa anterior, este suelo se localiza del centro hacia el sur del municipio.

**Regosol:** Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud.

Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo riego soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque. Son suelos de baja evolución condicionados por el material originario sobre materiales originales sueltos (o con roca dura a + de 25cm). De este suelo sólo se identificó una porción al centro norte y nororiente del municipio, además de una pequeña porción al centro sur de Puente de Ixtla.

**Vertisol:** El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimática suele ser de sabana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

Tienen alto contenido en arcillas. Los cambios de humedad provocan movimientos internos. Se encuentran abundantes cuñas, abundantes grietas y a veces presentan microrelieve.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos. Este suelo se ubica en fragmentos distribuidos al centro poniente (en los límites con el municipio de Amacuzac) y al norte del territorio municipal (en los límites con el municipio de Xochitepec).

**Kastañozem:** Son suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos como las sierras y llanuras. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral. Frecuentemente tienen más 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo oscuro, rica en materia orgánica y nutriente, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo.

Este tipo de suelo se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimientos de medios a altos; en la agricultura son



usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con rendimientos generalmente altos, sobre todo si están bajo riego, pues son suelos con alta fertilidad natural. Son moderadamente susceptibles a la erosión. Estos suelos se ubican en una sola porción al poniente del territorio municipal.

**Cambisol:** Los Cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal. Este tipo de suelo se localiza al poniente del territorio municipal.

**Leptosol:** El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque. Estos suelos se localizan en pequeñas porciones dispersas al nororiente y suroriente del municipio.

**Calcisol:** son un tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. El término "calcisol" deriva del vocablo latino "calcarium" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases. Este tipo de suelos cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos. Se localiza en una pequeña porción al poniente del municipio entre sus límites con los municipios de Miacatlán y Mazatepec.

**Luvisol:** La mayoría de los Luvisoles son suelos fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. Los Luvisoles con alto contenido de limo son susceptibles al deterioro de la estructura cuando se labran mojados con maquinaria pesada. Los Luvisoles en pendientes fuertes requieren medidas de control de la erosión. Los horizontes eluviales de algunos Luvisoles están tan empobrecidos que se forma una estructura laminar desfavorable. En algunos lugares, el subsuelo denso ocasiona condiciones reductoras temporarias con un patrón de color stágnico. Estas son las razones por las que los Luvisoles truncados en muchas instancias son mejores suelos agrícolas que los suelos originales no erosionados.

Los Luvisoles en clima templado se cultivan ampliamente con granos pequeños, y forraje; en áreas en pendiente, se usan para huertos, forestales y/o pastoreo. En la región Mediterránea, donde son comunes los Luvisoles (muchos de ellos con los calificadores Crómico, Cálcico o Vértico) en depósitos coluviales de meteorización de calizas, las pendientes superiores frecuentemente erosionadas se usan para pastoreo extensivo o cultivos forestales. Este tipo de suelo se identifica en una pequeña porción al sur poniente del municipio.

Para nuestra área de estudio se llevo a cabo un Estudio de Geotécnico (Mecánica de suelo), del predio y se definieron los siguientes factores.

De acuerdo a la información en campo y de los ensayos de laboratorio de las muestras extraídas de los sondeos y los PCA, se pueden definir las siguientes características estratigráficas del subsuelo en el predio.

En la primera instancia a nivel de terreno natural se encuentra una capa de 20 cm de arcilla plástica con un alto contenido vegetal cuya denominación según el SUCS es una turba por el contenido de materia orgánica.

Después de los 20 cm y hasta el nivel de 2.00 m. explorado se encuentra una capa homogénea de arena limo arenosa cuya designación del SUCS (SP) con muy contenido de finos totalmente libre de plasticidad, con pocos fragmentos de roca.

De acuerdo al Estudio Geotécnico, los trabajos de exploración del subsuelo consistieron en la ejecución de 2 PCA abiertos con máquina retroexcavadora a una profundidad máxima de 2.50 m donde se obtuvieron muestras alteradas a diferentes profundidades de los diferente estratos encontrados.

De acuerdo con los resultados de la interpretación estratigráfica, se tiene que la clasificación del terreno como tipo II, es decir es un suelo de media deformidad y resistencia media al esfuerzo cortante. El coeficiente sísmico se puede igualar 0.64, cabe mencionar que por encontrarse en una zona de transición entre la zona B y zona C, se recomienda la generación de un espectro de sitio para el diseño de estructuras de magnitud considerable o realizar una media para el diseño de estructuras de pequeña magnitud.

El suelo característico del predio es apto para construir edificaciones, vialidades o cualquier obra de tipo civil como drenaje, agua potable o alcantarillado. El suelo estudiado es no plástico, rígido y permeable.



Superficialmente se localizó una capa de suelo de arcilla con materia vegetal de color oscuro de consistencia blanda, de alta plasticidad, con características expansivas con un espesor de 30 cm. Subsecuente el subsuelo en el sitio está constituido por depósitos de arena mal graduada clasificación SP de la SUCS. Para mayor referencia, favor de remitirse en el Estudio Geotécnico (Mecánica de suelo). Ver anexo 1.

d) Hidrología superficial y subterránea.

De acuerdo al Diagnóstico/ Subsistema Natural del Programa de Desarrollo Municipal Sustentable de Puente de Ixtla (2012), se describen la hidrología superficial y subterránea que alberga el municipio:

La presencia del agua en el estado de Morelos es resultado de la interacción de varios factores, entre los que destacan la precipitación pluvial, el arreglo geológico, los aspectos geomorfológicos, las condiciones geohídricas, la cobertura vegetal y el uso y manejo del suelo, así como de los aspectos generados por el aprovechamiento, uso y abuso de las aguas nacionales, utilizadas en el abastecimiento a centros de población y áreas productivas.

Dentro del ciclo hidrológico en el Estado, tiene como principal entrada de agua a la precipitación pluvial que incide sobre tierras y valles, la mayor parte de la lluvia se evapora hacia la atmósfera y el resto escurre superficialmente o se infiltra al subsuelo.

La principal corriente del municipio es el río Grande de Amacuzac, que lo atraviesa en sentido noroeste-sureste por el centro del municipio, en el desaguan otros ríos menores como el río Tembembe y el Apatlaco, además en el territorio del municipio se localizan dos quintas parte de la Laguna de Tequesquitengo, ubicada el este del municipio y compartida con el municipio de Jojutla. Todo el territorio del municipio pertenece a la Cuenca del río Grande de Amacuzac y a la Región hidrológica Balsas.

**Hidrología superficial:**

El estado de Morelos se localiza en la porción del Alto Balsas, la mayor parte de él en la cuenca del río Amacuzac y el resto en la cuenca del río Nexapa.

El municipio de Puente de Ixtla se encuentra dentro de la Región hidrológica "Balsas" que incluye diez estados de la República Mexicana (Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz), la mayor parte del estado de Morelos se encuentra en la Cuenca del Río Grande de Amacuzac y el municipio de Puente de Ixtla pertenece a dos sistemas hidrológicos o subcuencas cuyos cauces convergen aguas abajo. A continuación se especifican los porcentajes de superficie del municipio que ocupa cada unidad de escurrimiento, las corrientes de agua y cuerpos de agua. Ver tabla 21, 22 y 23.



Tabla 21. Unidades hidrológicas que conforman el Municipio de Puente de Ixtla.

<b>Región Hidrológica</b>	Balsas (100%)
<b>Cuenca</b>	R. Grande de Amacuzac (99.32%) y R. Balsas Mezcala (0.68%). R. Alto Amacuzac (40.42%), R. Coatlán (30.81%), R. Apatlaco (10.11%), R. Bajo Amacuzac (8.08%) y R. Tepecoacuilco (0.68%).
<b>Corrientes de Agua</b>	Perennes: Amacuzac, Apatlaco, Chalma, Chiquitito y Tembembe Intermitentes: Agua Salada, Ahuehuetzingo, Bejuquera, Cacahuananche, Cahuacán, Chicol Coralillo, El Guayabo Agrio, El Ranchito, El Terrón, El Zapotillo, El Grande, Huixilera, La Guamuchilera, La Joya, La Lagunita, La Piaña, Las Anonas, Las Tenerlas, Los Arcos, Los Capones, Los Cocos, Panchomas, Panzacola, Rancho Viejo y Salada.
<b>Cuerpos de Agua</b>	Agricultura (51.56%) y zona urbana (4.61%) Selva (21.54%), Bosque (17.74%) y pastizal (4.45%)

Fuente: Programa Nacional de Microcuencas (SAGARA-FIRCO), CONABIO.

Tabla 22. Corrientes de agua en el municipio de Puente de Ixtla.

Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
Amacuzac	RH18Fa,f	La Joya	RH18Ff
Los Arcos	RH18Fe	La Piaña	RH18Ff
Tembembe	RH18Fe	Chiquillo	RH18Fe
Rancho Viejo	RH18Ft	Panchomas	RH18Ff
Ahuehuetzingo	RH18Fe	Chalma	RH18Fe
Cacahuananche	RH18Fe	El Grillo	RH18Ff
Apatlaco	RH18Fd	El Guayabo Agrio	RH18Fa
Panzacola	RH18Ff	El Zapotillo	RH18Ff
Bejuquera	RH18Ff	Huixilera	RH18Fa
Los Idolos	RH18Ff	Las Anonas	RH18Fa
Grande	RH18Ff	Dulce	RH18Fe
El Ranchito	RH18Ff	La Lagunilla	RH18Fd
Salado	RH18Fe	Colotepec	
Las Tenerías	RH18Ff		

Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal de Puente de Ixtla. Edición 1996 INEGI.

Tabla 23. Cuerpos de agua.

Nombre	Ubicación	Capacidad útil de Almacenamiento M <sup>3</sup>	Capacidad total de almacenamiento M <sup>3</sup>
Presa Emiliano Zapata	RH18Ft	2,950	3,000
Presa Plan de Ayala	RH18Fe	1,250	1,250

Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal de Puente de Ixtla. Edición 1996 INEGI y Anuario Estadístico 2010 del INEGI.

#### Cuenca del Río de Amacuzac

El cauce de la cuenca del Grande Amacuzac es la de mayor presencia en el territorio del estado de Morelos, el extremo suroriente y surponiente del estado de México, una fracción del sur del Distrito Federal, del suroriente del estado de Puebla y del norte del estado de Guerrero. La cuenca se origina en el Eje Neovolcánico, sus corrientes prácticamente corren de Norte a Sur. Su corriente principal es uno de los más importantes afluentes derechos del Río Balsas y se origina en las faldas del volcán Nevado de Toluca, a una altitud de 2,600 msnm.

#### Subcuenca del Alto Amacuzac

El río Amacuzac es afluente derecho del río Balsas; se origina en las faldas del volcán Nevado de Toluca, a una altitud de 2,600 msnm, en las inmediaciones del poblado de Tequisquiapan, estado de México, en donde la corriente se le conoce como río Texcaltitlán.

Para el caso el predio, no cuenta con corrientes superficiales perennes ni intermitentes en su interior ni cercanas, el cuerpo de agua más cercano al predio es la laguna de Cuatetelco a 6.4 km dirección Noroeste y la laguna de rodeo a 6.6 Km dirección Noroeste.

#### Hidrología subterránea

##### Acuíferos

El municipio de Puente de Ixtla se ubica en el acuífero Zacatepec, en el cual se ubican los municipios de Miacatlán, Mazatepec, Tetecala, Coatlán del Río, Amacuzac, Jojutla, Puente de Ixtla, Zacatepec y parcialmente a los municipios de Xochitepec, Tlaltizapán y Tlaquiltenango; en dicho acuífero se ubica el 19.30 % de la población. Colinda en la porción norte con el acuífero Cuernavaca, al oriente con el acuífero Cuautla-Yautepec y al poniente colinda con la subcuencas de los ríos Chontalcatlan y San Jerónimo, ambos en el estado de México. La mayor población de este acuífero se localiza en las cabeceras municipales de Puente de Ixtla, Zacatepec, Jojutla, Tlaltizapán y

Tlaquiltenango, principalmente en la zona aledaña de las últimas cuatro, las demás localidades tienen relativamente un bajo consumo por sus pocos habitantes.

De acuerdo a la CONAGUA, para la Zona 8 del acuífero Zacatepec, no hay límite establecido en cuanto a la disponibilidad para los usos público-urbano, industrial, doméstico, pecuario, servicios, ni el agrícola.

En la actualidad se utiliza un volumen de 358.7 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales 310.9 hm<sup>3</sup>/año provienen de la descarga natural de manantiales, mientras que los restantes 47.7 hm<sup>3</sup>/año se extraen de pozos profundos y norias a través del bombeo. De pozos profundos y norias para uso público urbano como fuente de abastecimiento a la población se utiliza el 43.6 %, mientras que el 43.8 % se destina para uso agrícola, el resto de la extracción del agua es para uso industrial (10.3 %) y servicios (2.0 %). De la descarga natural de manantiales, se utiliza el 100 % del agua para el uso agrícola. En general, del total de agua subterránea utilizada en el acuífero de Zacatepec el 92.5 % se destina para uso agrícola, el 5.8 % al uso público urbano y el 1.4 % al uso industrial.

#### IV.2.2. Aspectos bióticos

##### a) Vegetación terrestre.

La vegetación dominante en el Municipio, es la conocida como selva baja caducifolia, que como se ve sujeta a modos diversos de explotación, se le encuentra perturbada con mucha frecuencia; esto se demuestra por la presencia de especie de selva secundaria (vegetación secundaria), como son el anajote y casahuate. Por otra parte, existen zonas donde predomina la agricultura de temporal, por lo que se puede observar extensiones de sembrados de caña de azúcar, sorgo, maíz, entre otros (algunos por contar con las técnicas y sistemas de riego y aprovechando la temporada de lluvias según el ciclo vegetativo), así como el pastizal inducido, esto en razón de las posibilidades de uso agrícola de la tierra en la mayor parte del Municipio, con la alternativa de agricultura mecanizada continua y manual estacional, sin olvidar la existencia de terrenos no aptos para el desarrollo de algún tipo de utilización agrícola. Últimamente, la región ha experimentado un incremento de la oferta de suelo para asentamientos humanos, la formación de centros turístico-recreativos, la ampliación de la frontera agrícola y la sobre explotación de recursos forestales, dando lugar a un uso inadecuado del suelo y a un aprovechamiento irracional del recurso forestal. Fuente: Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Puente de Ixtla, Morelos, 2013-2015.

En ese sentido, podemos concluir que el tipo de vegetación característico de la zona corresponde a Vegetación secundaria, ocasionado por las actividades de agricultura, explotación de materiales pétreos y urbanización principalmente, la cual podemos definir como la vegetación leñosa de carácter sucesional secundaria que se desarrolló una vez que la vegetación original ha sido eliminada por actividades agrícolas y urbanas



de barrera como lo son la autopista 95D México-Acapulco, Cuernavaca- Puente de Ixtla y Carretera Mazatepec, que han fragmentado fuertemente el ecosistema.

Según PICKETT y WHITE (1985), una perturbación es un suceso discreto en el tiempo (puntual, no habitual) que altera la estructura de los ecosistemas, de las comunidades o de las poblaciones y cambia los recursos, la disponibilidad de hábitats aptos y/o el medio físico.

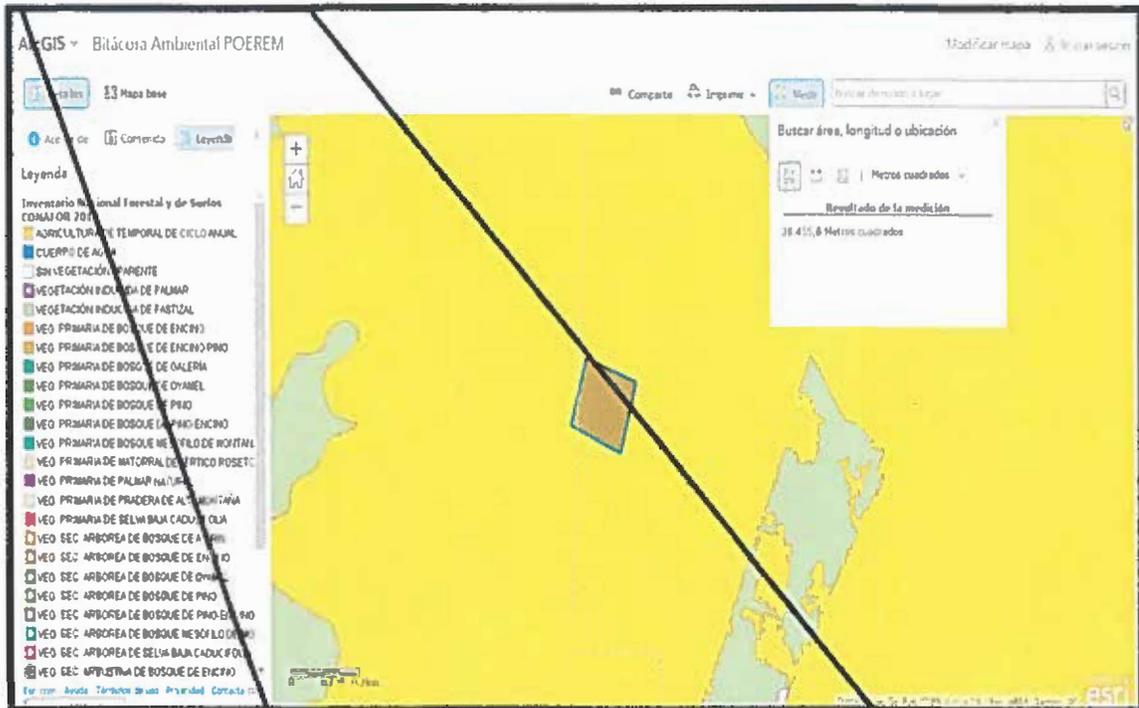
En la figura 21, mapa de uso de suelo y vegetación, elaborado con la información disponible de la CONAFOR 2013, elaborado con el apoyo del observatorio Estatal de la Sustentabilidad, que el predio efectivamente se define con vegetación secundaria y como zona de agricultura de temporal.

El predio donde se desarrollará la obra de almacenamiento de gas L. P. se encuentra en la localidad de Xoxocotla, municipio de Puente de Ixtla, el lugar está rodeado de campos de actividad agrícola y cerca del predio, manchones de vegetación secundaria por lo que presenta un alto grado de perturbación y ausencia de árboles alrededor, la vegetación secundaria, la cual se define como aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se origina luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria. Ver fig. 21.

Debido a esto, la metodología utilizada para identificar la vegetación del lugar será una visita al lugar para realizar un muestreo regular para la identificación de las especies presentes en el lugar.

Dentro del predio la vegetación predominante son herbáceas y un par de Guamúchiles (*Pithecellobium dulce*), en la parte este, oeste y sur del predio hay cultivos de sorgo y hacia el norte hay manchones de vegetación secundaria, herbáceas principalmente, si como algunos huizaches (*Acacia spp.*).

**Figura 21. MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACION DEL PREDIO.**



Fuente: Bitácora Ambiental POAREM.



b). Fauna



La fauna presente en el municipio de Puente de Ixtla es de origen tropical, asociada a la vegetación de selva baja caducifolia (Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Puente de Ixtla, 2012), entre los vertebrados terrestres la herpetofauna que se ha registrado al sur de Morelos se encuentra representada principalmente por varias especies de lagartijas como *Sceloporus ochoterenai*, *S. siniferus*, *C. horridus* conocidos como *chintetes*, *Ctenosaura pectinata* conocida como iguana negra y el mounstro de gila *Heloderma horridum*, entre otros. Con respecto a las aves, su diversidad se relaciona a la característica de la Cuenca del Balsas, siendo la de la selva baja caducifolia la de mayor riqueza, ya que incluye al 71% de la avifauna estatal. La mastofauna presente en el lugar se sabe que para la zona sur del estado se han registrado 18 familias con 49 géneros y 47 especies de mamíferos, siendo el orden Chiroptera mejor representado (CONABIO y UAEM, 2004).

Respecto al sitio donde se realizará la obra cabe resaltar que este se encuentra dentro zonas urbanas y a su vez de un mosaico de campos de cultivo, donde la diversidad se ve drásticamente disminuida, por lo que las pocas especies rezagadas en esta zona se ~~compondrá principalmente~~ por especies asociadas a áreas urbanas o a especies capaces de soportar el ambiente urbano, así como aquellas que se benefician de los campos de cultivo, debido a esto será difícil observar especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre).

En ese sentido, tomando en cuenta que en el predio no existe vegetación arborea y que estos son los principales nichos ecológicos que pudieran representar hábitats de especies faunísticas, para realizar la caracterización de la fauna del predio (área de estudio), se utilizó el método directo de avistamiento sin captura de especies, para ello, se realizó un recorrido vía terrestre a pie en toda la superficie correspondiente al sitio del proyecto en diferentes horarios con la finalidad de poder registrar la fauna existente en el sitio.

El reconocimiento de los vertebrados terrestres se realizó a partir de observaciones directas e indirectas. El recorrido fue el día 16 de septiembre del 2017, se buscaron elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos), debido a que no existieron limitaciones visuales considerables.

Por la superficie del terreno, el trabajo consistió en realizar recorridos por todo el predio (horarios utilizados: de 7:00 hrs. a 12:00 hrs; de 13:00 a 16:00 hr; y de 18:00 a 20:00 hrs.) con la finalidad de observar de manera directa de las especies de hábitos diurnos y nocturnos. Así como de presentar un listado potencial de especies en este estudio



que permita definir medidas de mitigación para evitar y prevenir al máximo su afectación con el desarrollo del proyecto.

**Mamíferos.** Se determinó la presencia de la fauna del área, mediante observaciones directas y auditivas dirigidas, que nos permitieron determinar la presencia/ausencia de especies de los principales grupos muestreados. Para complementar la información, se realizaron búsquedas intensivas de huellas, rastros, madrigueras y rascaderos de mamíferos medianos (armadillo, tlacuache, etc.), para registrar su presencia en el área.

Este método indirecto, se basa fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente. Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, trillos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), y olores.

**Aves.** Para el registro de aves, se utilizaron diferentes metodologías, que a continuación se describen.

En la mayoría de especies de aves terrestres, sólo las hembras construyen el nido e incuban los huevos (Kandeigh 1952, Silver et al. 1985), En ese sentido, tomando en cuenta lo pequeño del terreno y que fácilmente se podía recorrer en unas horas, se decidió utilizar el Método directo de observación y por la detección de aves por el canto y el método de búsqueda intensiva que consiste en efectuar una serie de tres censos de 20 min cada uno, en tres áreas distintas que el observador recorre por completo en busca de aves.

Método de conteo por puntos («point counts») ya que suele ser el más apropiado y ha sido adoptado como método estándar de monitoreo (Ralph, et al. 1995).

Este método consistió en permanecer en un punto fijo del terreno y toma nota de todas las aves vistas y oídas en un área limitada o ilimitada durante un periodo de tiempo determinado, desplazándose a pie. Se anotaron también las aves de paso que vuelan sobre el terreno o cercano a él sin detenerse. Las aves fueron registradas por su plumaje, cantos o por el modo de volar, usando una cámara con un zoom de 50 X para su avistamiento y fotografía si el organismo lo permitiera por su rápido vuelo. Para su identificación, se utilizaron diferentes guías que se citan en la bibliografía.

**Reptiles y anfibios.** El muestreo de reptiles y anfibios se realizó por métodos directos, es decir, no se utilizaron trampas, sino que solo se observaron. En el caso de las serpientes se realizaron búsquedas dirigidas de culebras y víboras en sitios propensos, como troncos secos, debajo de piedras, arbustos, epifitas, etc. Así como se utilizaron medios de control para registros de caminos donde con las mismas características del suelo, se pudieran registrar huellas y rastros para aquellos vertebrados que por sus hábitos no se dejan avistar fácilmente, las colectas se hicieron solo en fotografía.

Con la información obtenida se integraron las listas de las especies de fauna potencial en toda el área del proyecto (Ver anexo 7), además de consultar la literatura científica regional disponible acerca de la fauna silvestre que se distribuye en este tipo de ecosistema, obteniendo información de artículos, tesis, libros y revistas. Así como análisis de hábitats y relación florística con la que se relacionan las especies o las que han sido registradas en el área de estudio y revisión bibliográfica consultada.

La taxonomía de las especies se validó siguiendo los trabajos de Álvarez-Castañeda, S. T. 1996, Davis, W.B. y R. J. Russell. 1954 y Hall. E.R. 1981 para mamíferos y Davis, W. B. y R. V. Russell. 1953 para las aves y mamíferos; Castro-Franco, R. y Aranda, E.E. 1984, Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V. 2008; para reptiles; SAGARPA 2001; Además de la consulta de ITIS (Integrated Taxonomic Information System), entre otros.

Para tener una idea precisa de las categorías de riesgo de las especies registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección y Sánchez, O., M. A. Pineda, H. Benítez, B. González y H. Berlanga. 1998.

En el área de influencia del predio, es decir en los predios contiguos, se hicieron avistamientos de algunas especies de aves, la mayoría individuos asociados a hábitats urbanos y/o agrícolas, con respecto al interior del predio no se observó a ningún individuo ya sea reptil o rastros de presencia de mamíferos que pudieran ser impactados por la realización de la obra por que tuvieran su hábitat al interior, sólo algunas aves que transitaban el espacio aéreo o algunas características del lugar como percha temporal.

~~La realización de la lista de especies se realizó por medio de una búsqueda de literatura relacionada al área donde se ubica el predio y las regiones donde se tienen listados de especies que de igual manera que se encuentren cerca del sur de Morelos, y así poder tener una predicción de las especies potenciales que se encuentran cerca del área, así como información de datos en la página de CONABIO para obtener listados de la zona sur del estado.~~

Como en el área donde se realizará la obra se encuentra dentro de terrenos de cultivos, por lo que se encuentra perturbada, es muy difícil que pueda haber presencia de mamíferos medianos y grandes, probablemente los únicos mamíferos que puedan presentarse en la zona serían: tlacuache, cacomixtle, ardillas, gatos y perros, aunque en el recorrido realizado no se encontró rastro alguno de presencia de estos animales.



Con respecto a aves, también se puede esperar la presencia potencial de algunas especies, aunque no aquellas que presentan alguna categoría de protección, ya que estas se encuentran en zonas conservadas, por lo que la presencia de individuos pueden ser en las cercanías del lugar, en la visita que se realizó al predio se pudo observar algunas especies de aves, las cuales fueron fotografiadas e identificadas, cabe resaltar que las especies vistas están asociadas a zonas urbanas y de cultivos, por lo que no presentan alguna amenaza.

En el caso de los reptiles, puede haber presencia de algunas especies de lagartijas o serpientes no venenosas en la zona de cultivos, de igual forma, las especies potenciales no se encuentran en alguna categoría de protección. En la visita al lugar no se pudo ver ningún avistamiento de herpetofauna

Por ello se hizo un listado potencial de la fauna que pudiera incidir en la zona y ha sido registrado en el área de estudio. (Ver anexo 7).

#### IV.2.3 Paisaje

El paisaje se entiende como cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en él y que tienen un reflejo visual en el espacio, el predio donde se realizará la obra es un mosaico de áreas de cultivo con elementos arbóreos dispersos y en las cercanías se encuentra la carretera Cuernavaca-Taxco a 0.5 km al este y hacia el norte la carretera a Coatetelco a 0.2 km. El poblado más cercano es Alpuyec a 3.3 km al noreste del predio, seguido de Xoxocotla a 4 km al sureste.

El municipio de Puente de Ixtla presenta diferentes unidades de paisaje como: Barrancas o Barrancos, planicies, Lomeríos con distribución de vegetación de conservación media a baja, Llanos y lomeríos con presencia de asentamientos humanos; Laderas y lomeríos con distribución de vegetación de conservación media a alta. Ver tabla 24.

Tabla 24. Tipo de paisaje en el municipio de Puente de Ixtla

UNIDAD	UBICACIÓN
Barranca o barranco	Este tipo de paisaje lo podemos observar hacia el oriente del municipio con los causes de los ríos Chalma y Tembembe así como la barranca Ahuehuetzingo; también se puede observar el entorno del Río Amacuzac al sur de Puente de Ixtla.
Planicies	Estas zonas homogéneas se constituyen por las zonas agrícolas tanto de riego como de temporal, se ubican en la zona centro del

	municipio, al entorno de la cabecera municipal, también se ubican estos paisajes al norte pero aquí además de usos agrícolas podemos observar planicies con pastizales.
Lomeríos con distribución de vegetación de conservación media a baja.	Estas zonas homogéneas se caracterizan por su pendiente de media a baja (menos de 20%) y la vegetación que presenta se encuentra con indicios de perturbación por su cercanía con las zonas urbanas o su accesibilidad por medio de la red carretera. Estas zonas se ubican al nororiente y norponiente del territorio municipal.
Llanos y lomeríos con presencia de asentamientos humanos.	Se constituye por las zonas donde se ubican los asentamientos humanos dentro del ámbito municipal, localizados sobre terrenos de baja pendiente, este paisaje de tipo urbano se localiza en las localidades de Puente de Ixtla, Xoxocotla, San José Vista Hermosa, Ahuehuetzingo, al entrono del lago de Tequesquitengo y en la localidad de Tizapotla, como principales zonas urbanas del municipio.
Laderas y lomeríos con distribución de vegetación de conservación media a alta.	Dentro de estas zonas homogéneas se ubican las zonas de selva baja mejor conservada en el municipio; localizadas hacia la zona sur del municipio, destacando principalmente las que inciden dentro de la poligonal de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla.

Fuente: Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puente de Ixtla, 2012

Por su parte nuestra área de estudio se sitúa en la unidad de paisaje de nominada PLANICIE. Estas zonas homogéneas se constituyen por las zonas agrícolas tanto de riego como de temporal, se ubican en la zona centro del municipio, al entorno de la cabecera municipal, también se ubican estos paisajes al norte pero aquí además de usos agrícolas podemos observar planicies con pastizales.

Un factor importante para valorar el impacto al paisaje por nuestra obra es sin duda la frecuencia de la presencia humana, mismo un paisaje prácticamente sin observadores, por lo tanto, tenemos una población mínima afectada. Dentro de las putos de impacto existentes dentro de nuestra área de estudio no hay núcleos urbanos cercanos, solo hay carreteras como: la autopista 95D México–Acapulco, Cuernavaca– Puente de Ixtla y Carretera Mazatepec, que han fragmentado fuertemente el ecosistema y ha eliminado por completo la vegetación original por actividades agrícolas, por lo que solo se cuenta con población temporal transitoria. Además de que NO se cuenta con unidades Paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural, NI ELEMENTOS DE CARÁCTER CIENTÍFICO, CULTURAL E HISTÓRICO REGISTRADOS, como se ha comprobado en el presente estudio. En ese sentido, la valoración del impacto que se le da al paisaje en este caso se considera, **UN IMPACTO MUY BAJO**.



#### IV.2.4. Medio Socioeconómico

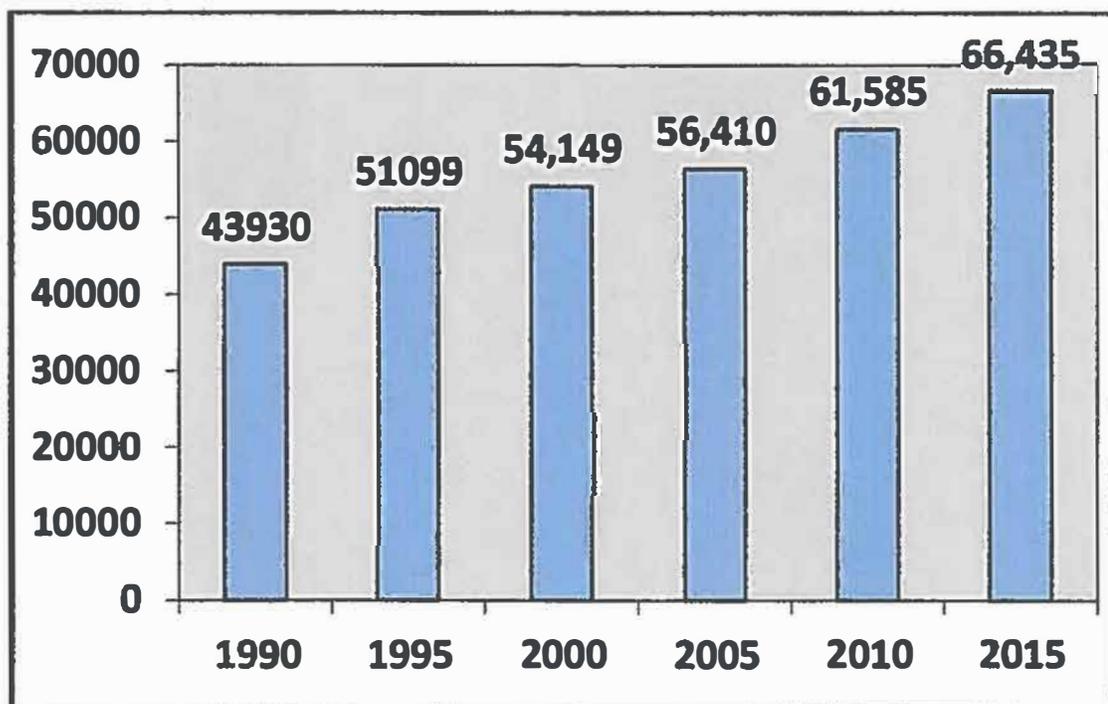
A continuación se muestran los factores socioeconómicos de acuerdo a las siguientes referencias: al Diagnóstico/ Subsistema Social del Programa de Desarrollo Municipal Sustentable de Puente de Ixtla (2012), Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM), Encuesta Intercensal del INEGI (2015) y el Diagnóstico Municipal 2015 de Puente de Ixtla.

##### Elementos demográficos.

El principal elemento a considerar en la planeación estratégica es al ser humano, como sujeto y no como objeto del desarrollo, ya que la razón de ser del gobierno municipal es la satisfacción de las necesidades colectivas básicas de las personas y las familias que habitan en el territorio del municipio, por lo que, no está de más ahondar mayormente en el análisis de la cuota demográfica, su comportamiento y sus tendencias, para dimensionar con más claridad al universo actual y futuro que nos ayude a establecer medidas lo más adecuadas posible para su atención.

Según datos de la Encuesta Intercensal del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) en 2015, Puente de Ixtla tenía una población de 66,435 habitantes, (siendo 34,396 mujeres y 32,039 hombres) lo que representa el 6.20% del total del estado de Morelos. En la siguiente tabla se puede apreciar que el crecimiento poblacional va en incremento. (Ver Fig. 22).

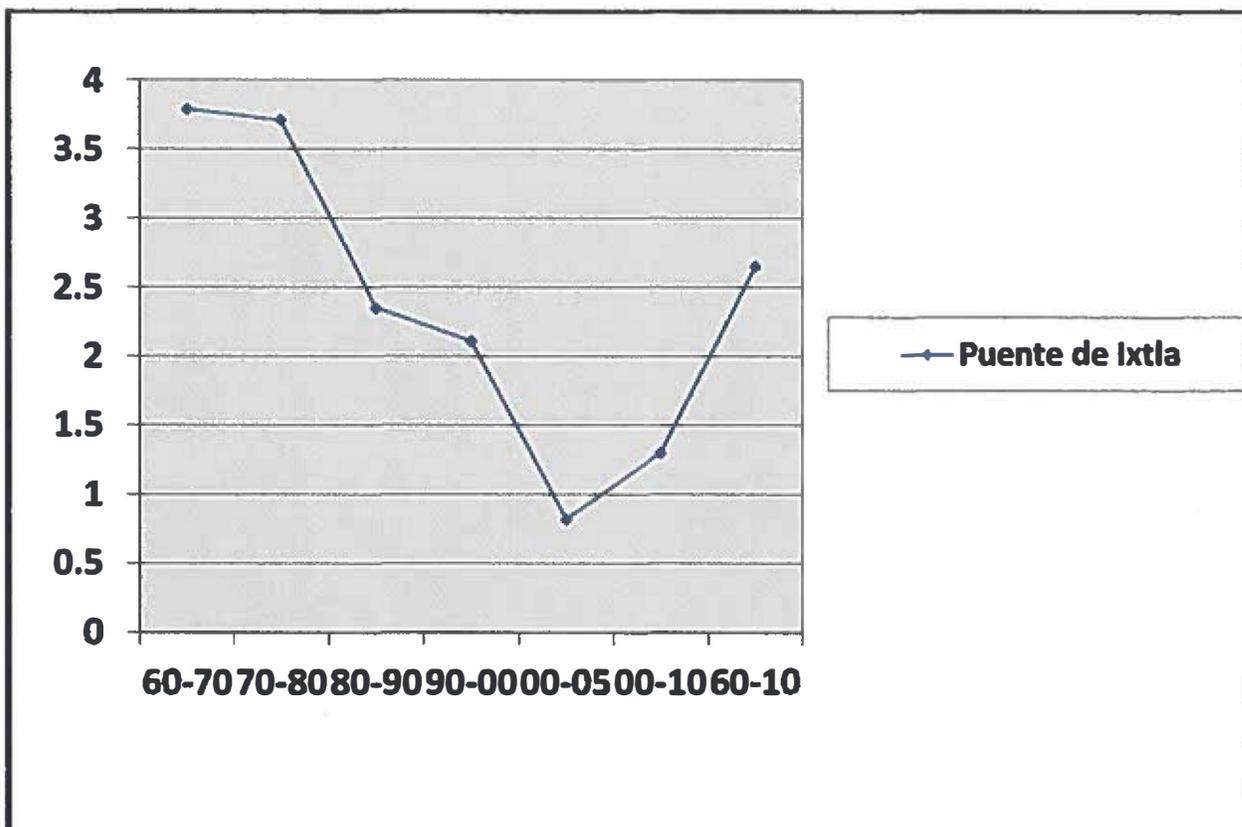
Fig. 22. Comportamiento del crecimiento poblacional 1990–2015.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Censo de Población 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 y 2015.

Si bien en décadas anteriores a la del 2000 el incremento poblacional del municipio fue originado por la migración, entre los años 2000, 2010 y 2015 se presenta un aumento poblacional causado principalmente por nacimientos registrados en la localidad. En la siguiente figura podemos apreciar que actualmente se encuentra en la media de lo que anteriormente se venía previendo. Ver Fig. No. 23.

Fig. No. 23. Tasa de crecimiento poblacional 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Censo de Población 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010.

### Relación Hombres - Mujeres

Según datos de la Encuesta Intercensal del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) en 2015, Puente de Ixtla tenía una población de 66,435 habitantes, (siendo 34,396 mujeres y 32,039 hombres) lo que representa el 6.20% del total del estado de Morelos. En la siguiente tabla se puede apreciar que el crecimiento poblacional va en incremento.

De acuerdo con los Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010, y el II Censo de Población y Vivienda 2005, se observa que la proporción de hombres con

respecto a las mujeres es similar tanto en el municipio como en el Estado, se observa también que existe un predominio, aunque de manera mínima de la mujer. El factor género en la población, al igual que la edad forman parte de las características más básicas de una población, cada población tiene una composición diferente por edad y sexo; y esta estructura puede generar cambios considerables en el comportamiento demográfico y socioeconómico de las poblaciones. Ver Tabla. 25.

Tabla 25. Población masculina y femenina.

Población	Puente de Ixtla		
	Habitantes	Hombres	Mujeres
2000	54,149	26,416	27,733
	%	48.78	51.22
2005	56,410	27,393	29,017
	%	48.56	51.44
2010	61,585	30,152	31,433
	%	48.96	51.04
2015	66,435	32,039	34,396
	%	48.22	51.78

Fuente: Censos Generales de Población y Vivienda 2000 y 2010, y II Conteo de Población y Vivienda 2005. Encuesta Intercensal 2015, INEGI.

#### Densidad poblacional.

La densidad poblacional nos indica también cómo es que se ha venido incrementando paulatinamente la concentración de la población, sin que estén proyectados ni previstos los recursos y servicios que requiere todo asentamiento humano, con la problemática que ello genera y que en ocasiones resulta más complicada de resolver por diversas situaciones que ocasiona la falta de planificación y de previsiones técnicas y legales, entre muchas otras. Ver tabla. 26.

Tabla 26. Densidad de población.

Municipio/Estado	Superficie	Población	No. de Localidades	Densidad de Población (hab/km <sup>2</sup> )	Rango
Puente de Ixtla	299.172	54,149	68	181	Media
Estado de Morelos	4,959.22	1,555,296	1,341	314	Media

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda 2000. INEGI.



## Características sociales

### Escolaridad.

De la población del municipio de Puente de Ixtla registrada en el año 2000, se tiene que en el rango de edad de seis a 14 años, el 87.42 % de la población reciben instrucción escolar, de la población en edad entre 15 y 17 años, el 49.54 % asiste a la escuela. De la población de 15 a 24 años 26.10 % de los habitantes asiste a la escuela.

Para el año 2010 el escenario de asistencia escolar mejora, ya que se tiene que en el rango de edad de seis a 14 años, el 92.91 % de la población reciben instrucción escolar, de la población en edad entre 15 y 17 años, el 59.56 % asiste a la escuela. De la población de 15 a 24 años 32.92 % de los habitantes asiste a la escuela.

### Marginación y pobreza.

En base a las estimaciones del CONAPO se tiene que, en el año 2010 el estado de Morelos ocupó el lugar número 19 a nivel nacional en grado de marginación, al presentar un nivel considerado como medio, y de los municipios que forman parte de la Región Sur del Estado, se observa que Zacatepec presentó un grado de marginación muy bajo, Jojutla y Tlaltizapán arrojaron un grado de marginación bajo y Amacuzac, Puente de Ixtla y Tlaquiltenango un grado

Medio, lo anterior indica que la población de estos municipios y de la Región, cuentan relativamente con un buen nivel de desarrollo humano, ya que las carencias en cuanto a educación, vivienda e ingresos son mínimas.

Puede observarse también que en general la región que integran estos municipios resulta de características homogéneas en cuanto a desarrollo humano.

De acuerdo con estimaciones del CONAPO con base en el Censo de Población y Vivienda 2010, en el municipio de Puente de Ixtla cuatro de sus localidades presentaron un muy alto grado de marginación, las cuales son: Camino de San Juanes, El Rodeo, El Mango y Prolongación Benito

Juárez; cuarenta y seis de las sesenta y nueve localidades presentaron un grado alto de marginación, doce un grado medio de marginación y solo siete localidades se catalogaron con un bajo grado de marginación, entre las que se encuentra la cabecera municipal, San José Vista

Hermosa, San Antonio, Colonia Hermosa, Tranca del Coco, Colonia Emiliano Zapata y Guadalupe Victoria lo que indica en general que no obstante que como municipio Puente de Ixtla está catalogado con un grado de marginación medio, a nivel localidad existen variaciones en dichos grados.

A continuación se presentan los Índices de marginación del municipio, Ver Tabla 27.

Tabla.27. Índice y grado de marginación por localidad en el municipio de Puente de Ixtla 2010.

Tipo de carencia	Porcentaje de la población municipal
Población total	21 098
Pob. de 15 años o más analfabeta	6.66%
Pob. de 15 años o más sin primaria completa	17.51%
Viv. sin drenaje y excusado	1.57%
Viv. sin energía eléctrica	0.62%
Viv. sin agua entubada en el ámbito de la vivienda	5.81%
Promedio de ocupantes por cuarto	1.06%
Viv. con piso de tierra	5.05%
Viv. Sin refrigerador	11.71%

Con estos indicadores, en la evaluación institucional resulta que en general Puente de Ixtla, se encuentra en grado de marginación considerado medio, con un índice de - 0.52300, que lo coloca en el lugar 14 a nivel estatal y que se eleva al lugar 1,630 en el plano nacional.

Existen 48 localidades del municipio con índice muy alto y alto de marginación, entre las que sobresalen: Camino de San Juanes 1,0499, El Rodeo 1,9976, El Mango 2,9710, Prolongación Benito Juárez 0,7450.

Como estrategia de atención institucional, la SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social), estableció zonas de atención prioritaria (ZAP's) en las áreas rurales donde detecta elevados índices de pobreza y marginación y en las zonas urbanas creó Áreas Geoestadísticas Base (AGEB), de acuerdo con su grado de rezago social y de marginación, por lo cual la aplicación de sus recursos se limita a estas áreas o polígonos de pobreza que delimita.

Es importante observar que en todas las localidades del municipio nos encontramos con personas y familias vulnerables que sobreviven notoriamente en situación de alta pobreza y de marginación.

Principales actividades económicas en la zona.

La Población Económicamente Activa en Puente de Ixtla es de 25,015 personas, de acuerdo con datos de la Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010, de las cuales 16,961 es población masculina, que representa el 67.80% del total y 8,054 es población femenina, que representa 32.20% de la población económicamente activa (PEA) local.

En el municipio de Puente de Ixtla se tiene para el año 2010 que 2.57 personas dependen de cada persona que cuenta con un empleo remunerado, cantidad superior a la presentada a nivel estatal, misma que fue de 2.51 personas dependientes de una persona que trabaja y recibe un salario.

Se encuentra catalogado en un rango de concentración per cápita muy bajo, mientras que a nivel estatal este mismo indicador está catalogado en un rango alto para el año 2010, esto indica a nivel municipal que el nivel de desarrollo de Puente de Ixtla es muy bajo debido a que el valor de sus producciones no es tan representativo.

Presenta un grado de calificación de la población catalogado como medio para el año 2010, esto debido a que la preparación de la población es media, situación que favorece el desarrollo económico del municipio; no obstante, se beneficiaría aún más con un grado medio.

Sectores económicos

Actualmente son los sectores de comercio y servicios los de mayor dinamismo en la economía de Puente de Ixtla, tanto por las inversiones que generan, como por los empleos que sostienen y el valor anual de su actividad.

Es indudable que el centro de la economía de Puente de Ixtla se encuentra en el comercio, mismo que impacta positivamente en los servicios y la manufactura. Aun así, el sector comercial solo genera el 54% de la producción bruta total, por lo que se abren más opciones en los sectores de servicios manufactura y otros con potencial. Ver tabla.28.

Tabla 28. Contrastante de los principales sectores de la economía.

Sector	Unidades económicas	Empleos que genera	Activos fijos (miles)	Pago(\$) anual por empleado	Producción bruta anual (miles)
Comercio	1,426	3,128	187,643	42,197	209,000
Servicios	888	2,117	124,026	17,506	186,000
Manufactura	314	854	75,481	16,387	525,000
Otros	30	311	61,457	8,600	8,947
Totales	2,658	6,410	448,607	84,690	928947



**Características de la población económicamente activa (PEA)**

Con base en los datos correspondientes al Censo General de Población y Vivienda 2010 del INEGI, que permiten conocer las características de la PEA municipal, en la Tabla No. 24, se que la población económicamente activa en el municipio de Puente de Ixtla era de 25,015 habitantes, con un total de 16,961 hombres y un total de 8,054 mujeres, con una participación del 67.80 % de los hombres. Ver tabla 29 y 30.

**Tabla 29. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.**

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA) <sup>(1)</sup>	25,015	16,961	8,054	67.80	32.20
Ocupada	23,940	16,066	7,874	67.11	32.89
Desocupada	1,075	895	180	83.26	16.74
Población no económicamente activa <sup>(2)</sup>	21,477	5,484	9,973	15,993	74.47

Notas: <sup>(1)</sup> Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

<sup>(2)</sup> Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

**Tabla 30. Tasa de participación económica, 2010.**

Total	Hombres	Mujeres
53.55	75.11	33.38

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

**b) Factores socioculturales.**

Se muestran a continuación los factores socioculturales del municipio de Puente de Ixtla de acuerdo con las siguientes referencias; Diagnóstico/ Subsistema Social del Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Puente de Ixtla (2012), Anuario Estadístico del Estado de Morelos (2000), Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Estudios Municipales, Gobierno del Estado de Morelos, "Los

Municipios de Morelos", en Enciclopedia de los Municipios de México. Cuernavaca, Mor. 1988, INAFED Puente de Ixtla (2000).

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

Los usos que se le dan a los recursos naturales del área de estudio, particularmente hablando del recurso SUELO, es la producción de productos agrícolas, ya que se trata de una zona constituida por parcelas y predios dedicados a la agricultura. El predio no tiene ningún uso productivo y está en desusó.

2) nivel de aceptación del proyecto.

Se considera que el proyecto tendrá una buena aceptación por las comunidades cercanas que vayan a visitar la planta, ya que tendrán a su disposición un lugar donde podrán abastecerse de gas l.p. que tendrán a su disposición para cubrir con sus necesidades.

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

El predio no cuenta con sitios de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, ya que se trata de un predio particular, que es acreditado por la empresa.

4) patrimonio histórico, en el cual se caracterizarán los monumentos histórico-artísticos y arqueológicos que puedan ubicarse en su zona de influencia.

El municipio de Puente de Ixtla, área de estudio donde se localiza nuestro proyecto presenta el siguiente patrimonio histórico:

Monumentos arquitectónicos:

**Parroquia de la Inmaculada Concepción**

Se ubica en la localidad de Puente de Ixtla, siendo construida durante el siglo XVI, a la entrada del inmueble se puede apreciar un arco de medio punto con marcos de cantera, y es flanqueado por dos óculos que iluminan a la capilla y a la pila bautismal, sobre el acceso se encuentra la ventana coral con cerramiento de arco escarzado, arriba de ella se observa un nicho que no alberga imagen, es rematado por el cuerpo de un reloj que asemeja un estilo neoclásico, en el extremo izquierdo se levanta la torre campanario compuesta por tres cuerpos que van de mayor a menor tamaño.



### Capilla de San Mateo

Esta capilla fue construida por los frailes franciscanos en el siglo XVII. La fiesta de dicho santuario se celebra el domingo de pascua y el 21 de septiembre se realiza la fiesta en honor a San Mateo.

Cuando los españoles llegaron a la región del antiguo Ystla, intentaron edificar —como en todas las tierras conquistadas— un templo para imponer la nueva religión, sin embargo los habitantes de la zona, por la noche destruían lo que a duras penas en el día edificaban los frailes españoles, hasta que desistieron, cambiando la edificación hacia el sur, edificando lo que ahora es el Templo de la Purísima Concepción.

Durante largos años los cimientos del templo ahora dedicado a San Mateo, estuvieron abandonados. A finales de la época colonial fue que se reinició la reconstrucción de la capilla.

Esta capilla se ubica en el barrio de San Mateo Ixtla de la cabecera municipal. Dentro de sus características constructivas podemos mencionar: un vano de acceso con cerramiento de arco de medio punto, apoyado en impostas, molduras y jambas cubiertas de aplanado color rojo, en un segundo cuerpo delimitado por una delgada cornisa se encuentra la ventana coral que es rectangular con gruesos marcos recubiertos de aplanado color blanco ubicado en la fachada, estos vanos son cercados por dos calles ornamentales con un estípite barroco, la portada esta rematada por un pretil mixtilíneo con un nicho al centro que alberga la imagen de San Mateo; a la derecha se levanta la torre campanario de construcción posterior al templo, está compuesta de tres cuerpos, pero solo el primero cuenta con campana.

### Puente peatonal de piedra sobre el Río Chalma

Este antiguo puente de mampostería fue construido en el siglo XVI, El municipio de Puente de Ixtla, debe parte de su nombre a este antiguo puente de mampostería por donde habían de pasar las diligencias y recuas que transportaban las mercaderías de las Naos de China y a la palabra Ixtla, que proviene de: ITZTLA, sus raíces etimológicas de ITZ, "obsidiana" y TLA "abundancia" y que en conjunto quiere decir: "Lugar donde abunda la obsidiana".

Una de las leyendas en torno a este puente cuenta que al inicio de la época de la colonia cuando llegaba la estación de lluvias, el río Chalma crecía en su cauce impidiendo el paso a las personas y a los arrieros, una noche de tormenta y con el río desbordado, un arriero que conducía unas mulas cargadas llegó angustiado a una de las orillas de río, fue tal su desesperación de buscar por donde pasar las caudalosas aguas, que decidió invocar al diablo pidiéndole a como diera lugar el paso, ya que la tormenta amenazaba con ponerse más intensa. El demonio apareció de manera espectacular en forma de hombre y le dijo: "yo hago un puente a cambio de tu alma", el arriero le contestó: "si lo haces antes de que cante el gallo te entrego mi alma, de lo contrario se rompe el pacto".



### Hotel Hacienda Vista Hermosa

Construida en 1529 por Hernán Cortés, en esa época la Hacienda de San José de Vista Hermosa fue centro de la vida, cultura y actividad de la comarca. Debido a la escasez de hierro y madera, fue construida de piedra con las proporciones de una fortaleza, rodeada de grandes muros, incluyendo en sus dominios el edificio residencial, caballerizas, establos y las instalaciones de piedra usadas en la refinería de azúcar. Las paredes de 6 pies de espesor, con sus recios arcos en clásico estilo virreinal, dan una idea de que los constructores no desconocían los peligros a que estaban expuestos.

En 1621, Don Pedro Cortés Ramírez de Arellano nieto del conquistador, vende la Hacienda Vista Hermosa a Fray Juan de Dios Guerrero, por lo cual la Hacienda perteneció al

Conquistador y a su descendencia de 1529 A 1621. En los comienzos del siglo XVIII, la Hacienda es vendida a Don Gabriel Yermo quien perfecciona el acueducto y abre nuevos campos para la caña de azúcar. El agua que corre por ese acueducto dentro de una arquitectura impermeable deficiente, desemboca y forma parte de lo que hoy es el Lago de Tequesquitengo.

Hacia el final de la lucha revolucionaria, la hacienda quedo en ruinas. En 1945, la casi destruida la Hacienda fue adquirida por Fernando Martínez y Fernando González, deseosos de reconstruirla y darle otro fin: Convertirla en un destino turístico. Fue hasta 1947 que la Hacienda de San José Vista Hermosa abrió sus puertas como hotel.

MUSEOS	El museo México por la paz.								
FIESTAS, DANZAS Y TRADICIONES	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="649 1186 812 1260">Mes y Día</th> <th data-bbox="812 1186 1536 1260">Fiesta o Evento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="649 1260 812 1449">19</td> <td data-bbox="812 1260 1536 1449"> <p style="text-align: center;"><b>Marzo</b></p> <p>En San José Vista Hermosa se realiza la feria en honor a San José, hay toros, comida y baile por la noche, la feria dura ocho días.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="649 1449 812 1575">Variable</td> <td data-bbox="812 1449 1536 1575"> <p style="text-align: center;"><b>Abril</b></p> <p>Variable Domingo de Pascua.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="649 1575 812 1879">1</td> <td data-bbox="812 1575 1536 1879"> <p style="text-align: center;"><b>Mayo</b></p> <p>En la localidad de Xoxocotla, el primero de mayo se realiza la feria en honor a San Felipe Apóstol y San José Obrero, se llevan a cabo danzas con personajes de moros y cristianos; hay toros, comida y bailes populares, la feria se celebra</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Mes y Día	Fiesta o Evento	19	<p style="text-align: center;"><b>Marzo</b></p> <p>En San José Vista Hermosa se realiza la feria en honor a San José, hay toros, comida y baile por la noche, la feria dura ocho días.</p>	Variable	<p style="text-align: center;"><b>Abril</b></p> <p>Variable Domingo de Pascua.</p>	1	<p style="text-align: center;"><b>Mayo</b></p> <p>En la localidad de Xoxocotla, el primero de mayo se realiza la feria en honor a San Felipe Apóstol y San José Obrero, se llevan a cabo danzas con personajes de moros y cristianos; hay toros, comida y bailes populares, la feria se celebra</p>
Mes y Día	Fiesta o Evento								
19	<p style="text-align: center;"><b>Marzo</b></p> <p>En San José Vista Hermosa se realiza la feria en honor a San José, hay toros, comida y baile por la noche, la feria dura ocho días.</p>								
Variable	<p style="text-align: center;"><b>Abril</b></p> <p>Variable Domingo de Pascua.</p>								
1	<p style="text-align: center;"><b>Mayo</b></p> <p>En la localidad de Xoxocotla, el primero de mayo se realiza la feria en honor a San Felipe Apóstol y San José Obrero, se llevan a cabo danzas con personajes de moros y cristianos; hay toros, comida y bailes populares, la feria se celebra</p>								



durante ocho días.

#### Septiembre

8 En la localidad de Xoxocotla, el primero de mayo se realiza la feria en honor a San Felipe Apóstol y San José Obrero, se llevan a cabo danzas con personajes de moros y cristianos; hay toros, comida y bailes populares, la feria se celebra durante ocho días.

#### Octubre

Variable En Tehuixtla El primer domingo de octubre se festeja a la Virgen del Rosario, patrona del lugar, con misa de tres ministros y con la presencia del señor Obispo de la Diócesis de Cuernavaca; se realizan procesiones de todas las colonias de la comunidad y participan peregrinaciones de otros pueblos como Tequesquitengo, Chisco y Vicente Aranda.

#### Diciembre

8 Se realiza la fiesta a la Purísima Concepción con música, danzas de pastoras y tecuanes y feria; y en semana Santa, en el barrio de San Mateo celebran el domingo de Resurrección y feria del Santo Patrono, San Pedro.

La música tradicional son los: conjuntos, bandas de viento y tríos musicales. La canción "Rayando el Sol" es la que identifica al municipio ya que es la más escuchada y tocada.

**Artesanías:** en el municipio se elaboran huaraches playeros para dama y utensilios de campo así como machetes, picos cacahuateros, etc.

**Gastronomía:** Gorditas de maíz, gordas rellenas, cecina, carne enchilada, longaniza, tamales de pescado, tacos de barbacoa y tacos de arroz con pollo.

**Centros Turísticos** Puente de Ixtla, el municipio cuenta con una fracción del lago de Tequesquitengo el cual es uno de los mayores atractivos turísticos del estado y también



el Hotel Hacienda Vista Hermosa la cual fue construida en 1529 por Hernán Cortés.  
Fuente: H. AYUNTAMIENTO DE PUENTE DE IXTLA-INA FED, 2000.

Con el apoyo de la Bitácora Ambiental POEREM del Gobierno del Estado de Morelos se pudo constatar que el predio si ubica en el límite del sitio arqueológico no E14A69-17-063 Ver figura X. Además la empresa cuenta con Visto bueno por parte del Centro INAH Morelos para la construcción del proyecto, en donde indica que la parcela se encuentra dentro de la poligonal de zona arqueológica identificada como "sitio 92" inscrita en la dirección del registro público de monumentos y zonas arqueológicas e históricos del INAH con la clave no E14A69-17-063, Mismo que fue otorgado mediante oficio No. 401.3S17.2-2017/2024. Ver anexo 1.

Figura 24. Mapa de Sitios Arqueológicos del Predio.



#### IV.2.5. Diagnostico ambiental

Derivado del análisis de las condiciones ambientales detectadas durante la elaboración del estudio podemos decir que el sistema ambiental en el cual se pretende desarrollar la obra, presenta un fuerte impacto a sus componentes de agua, suelo, aire, vegetación y fauna ocasionado en décadas atrás por el cambio de uso de suelo, principalmente por actividades propias de las actividades agrícolas y antropogenicas , lo que provoca una amenaza constante a la integridad y permanencia de los ecosistemas terrestres y su biodiversidad ahí presentes. Lo anterior provocado por la necesidad de la población de ocupar zonas para el desarrollo de la agricultura y para obtener infraestructura de comunicaciones, como: la autopista 95D México-Acapulco, Cuernavaca- Puente de

Ixtla y Carretera Mazatepec, que han fragmentado fuertemente el ecosistema y ha eliminado por completo la vegetación original por actividades agrícolas; Generado un cambio en la permeabilidad del suelo por la colocación de asfaltos por las carreteras y una pérdida de la biodiversidad por la agricultura,

Actualmente el Municipio de Puente de Ixtla cuenta con una población de 66,435 habitantes (INEGI,2015) y según la CONAPO en sus proyecciones de población podría tener una población de 77,472 habitantes al 2030, lo que podría confirmar que de alcanzar esa población con la misma dinámica de crecimiento y sin aplicar el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POEREM) (publicado oficialmente el 29 de septiembre del 2014 en el Periódico Oficial "Tierra y Libertad" No. 5220.) y los instrumentos normativos en materia de desarrollo urbano de proyectos que no prevean el aspecto ambiental como el presente proyecto, podrían verse amenazados principalmente en el factor biótico (reducción del agua y contaminación) y abiótico (permeabilidad del suelo). Podría generar que se disminuya la frontera agrícola existente a costa de modificar la vocación natural de los terrenos, provoca la degradación y erosión del suelo, además de afectar, paralelamente y a largo plazo, a los ecosistemas presentes y a los sectores económicos y sociales involucrados.

El cambio de uso del suelo, Es un indicador considerado dentro de la lista de Indicadores de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas, así como en la iniciativa de integración ambiental de la Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Ministerio de Medio Ambiente de España y por la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas.

En el ámbito normativo, el predio se encuentra dentro el POEREM en una unidad de gestión ambiental (UGA) con uso compatible con la obra propuesta, lo que lo hace VIABLE para el uso propuesto, siempre y cuando se cumplan con los lineamientos normativos establecidos. Por su parte el PDUS del Municipio de Puente de Ixtla a través de las autoridades competentes ha emitido un USO DE SUELO COMPATIBLE con la obra propuesta y ha dado las facilidades a la Empresa para su realización, toda vez, que representa un beneficio para su población y la administración municipal.

Considerando lo anterior, se resume: que la calidad ambiental del predio de estudio es en lo general muy baja, considerando que el hábitat dominante en la zona (Agrícola de temporal y pastizal inducido) ha sido impactado en décadas pasadas y presenta ahora solo vegetación secundaria que confirma un grado de perturbación muy alto.

El predio específico del proyecto se encuentra totalmente modificado respecto a sus condiciones originales, sin cuerpos de agua, ni vegetación arbórea ni arbustiva, que pudieran representar nichos ecológicos para hábitats de especies faunísticas propias de la zona.



### a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Con base en el sistema ambiental descrito anteriormente, y dadas las características del proyecto, la integración e interpretación del inventario ambiental para la zona que el proyecto impactará, primeramente analizamos los siguientes criterios:

- **Normatividad:** aquellos aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes.

**Diversidad:** Es la valoración de la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total.

- **Rareza:** es la escasez de un determinado recurso dentro del ámbito espacial,

- **Naturalidad:** es el estado de conservación de cierto elemento e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana.

- **Grado de aislamiento:** indica la posibilidad de dispersión de los elementos móviles de los ecosistemas y depende del elemento a considerar y de las distancias de las zonas de características similares.

- **Calidad:** este parámetro es útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo, y representan la desviación de los valores identificados versus los valores "normales" establecidos.

- **Representatividad:** es el grado en que un determinado elemento representa a una determinada región espacial o población ya sea por sus características específicas por no encontrarse en ninguna otra región.

Una vez analizados estos criterios, analizar el diagnóstico ambiental y evaluar las condiciones actuales en la que se encuentra la zona donde se realizó el proyecto mediante un reconocimiento físico, podemos concluir que: La obra proyectada, no puede afectar la diversidad, la rareza, la naturalidad, ni la representatividad; ya que se encontró que dicha zona ha sido impactada con anterioridad por muchos años atrás, por el cambio de uso de suelo en actividades agrícolas y actividades humanas, ya que se encuentra dentro de una zona agrícola, por lo que el sistema ambiental, se encuentra ya considerablemente afectado, se observa infraestructura de comunicación como: carreteras y postes de electrificación, etc; Sin embargo también podemos concluir que el daño a las variables ambientales abióticas (como: clima, relieve, suelo, hidrología, entre otros), componente biótico (Flora y fauna) y componente paisaje del predio, No serán afectados significativamente por el proyecto, tomando en cuenta los siguientes factores: superficie total, tipo de vegetación existente y escenario de paisaje en donde se desarrollo; Además que con esta MIA reportaremos los impactos potenciales que se tendrán en las diferentes etapas del proyecto, los cuales tendrán medidas de mitigación y prevención para evitar que puedan afectar principalmente al factor biótico, incluyendo a la salud pública. Pero además, de orientar a la Empresa a cumplir con la normatividad en materia ambiental vigente y de seguridad.



## b) Síntesis del inventario

El inventario ambiental realizado permite resumir que las condiciones de la zona de estudio, es una Zona perturbada donde los hábitats originales dominantes son de bosque tropical caducifolio se encuentran modificados por actividades agrícolas y antropogénicas, pero mantienen especies silvestres propias de la perturbación de ese tipo de ecosistemas, no alberga comunidades bióticas relevantes ni componentes susceptibles de ser aprovechados por la fauna silvestre para refugio, alimentación o reproducción.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### Identificación de impactos ambientales.

Para la identificación de los impactos se hizo un análisis de las actividades a realizar en las diferentes etapas de la obra como: Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento y sus posibles repercusiones al medio biótico y abiótico, así como también en el componente social; con dicho análisis, se proponen las medidas de mitigación correspondientes para prevenir y evitar afectaciones.

a) **Aire:** se considera de bajo impacto a la calidad del aire. El impacto en la calidad del aire se presentará por las fuentes de emisión de contaminantes móviles, provocados principalmente por la circulación de vehículos al acceder a la Planta.

Otro impacto se pudiera producir por la emisión de malos olores provocados por fallas en la falta de mantenimiento de los sanitarios portátiles utilizados para el uso de los trabajadores para evitar contaminación del suelo del predio o lugares aledaños por defecación al aire libre. Impacto que es prevenible si se sigue al pie de la letra las recomendaciones para garantizar su funcionamiento eficiente.

b) **Agua:** la evaluación de este impacto refiere a las cantidades de aguas residuales tratadas generadas por el uso de los sanitarios, que serán para el uso de los trabajadores de la Planta y los usuarios y la potencial contaminación por descargas fuera de norma por, la cual es prevenible.

c) **Suelo:** Impacto potencial al suelo causado por manejos inadecuados de residuos generados en la Planta o por el inadecuado manejo. Mismo que también es prevenible.

d) **Atmosfera:** El traslado de materiales de construcción al sitio o el uso de vehículos para trasladarse al predio, provocaran con su presencia emisiones a la atmosfera por la combustión de sus motores encendidos. Se espera que sea de manera temporal y por tiempos cortos, controlables con las medidas de mitigación dictadas.

El ruido es considerado un contaminante de la atmosfera, se desplaza generalmente a través del aire. Para el ruido se evalúa de acuerdo a los decibeles que generan. Existe



un impacto potencial por los trabajos de construcción, pero se prevé que sea en tiempos cortos y de baja escala y no causara afectación con las medidas de mitigación dictadas.

e) Otros impactos. La operación de la Planta, traerá también impactos al medio social y económico, con beneficios directos a la empresa, trabajadores que ahí participen y a la población local definida como el Estado de Morelos (usuarios).

**Descripción de impactos ambientales:**

Una vez que ya se han identificado las actividades más importantes que se realizaran durante el desarrollo de las etapas de construcción, operación y mantenimiento, así como de identificar la lista de componentes y factores ambientales que pueden verse afectados por la ejecución de dichas actividades, el siguiente paso consistió en describir detalladamente cada una de las interacciones entre las actividades a realizar y los componentes ambientales, tratando de realizar una descripción lo más objetiva posible.

A continuación se analizaron y describieron todas las interacciones que fueron identificadas para la etapa de construcción, operación y mantenimiento y así encontramos las siguientes:

**Componente Atmosfera.**

- Emisiones a la atmosfera causadas por el tránsito de vehículos que ingresen a la Planta, como el de la empresa y usuarios. Actividad que se remitirá al cumplimiento del programa de verificación vehicular del Gobierno del Estado de los propietarios de cada vehículo. Por lo tanto este impacto se ha considerado como bajo, ya que es totalmente previsible.
- Emisión de malos olores, por fallas en la operación de las aguas residuales provenientes de los sanitarios por el manejo inadecuado, podría generarse emisiones de malos olores. Si se lleva a cabo el uso de adecuado y recomendaciones el impacto será nulo.

**Componente Agua (superficial y subterránea).**

- La reutilización de las aguas residuales tratadas traerá consigo un impacto positivo al cuerpo receptor en este caso, ya que reduciría los impactos negativos que se podrían ocasionar con las descargas de agua casi crudas, lo que beneficiando directamente al aprovechamiento del agua. (El uso de aguas residuales para el riego de cultivos es cada vez más común. El rendimiento de los cultivos es superior, ya que las aguas residuales contienen nutrientes para el desarrollo de las plantas, OMS 2012).

**Componente Suelo.**



- Un manejo inadecuado de residuos sólidos de manejo especial, residuos con características de residuos sólidos urbanos y peligrosos, generados en las diferentes etapas, podría causar efectos de contaminación al suelo, si no llevan un control o se dispongan en lugares aledaños, La empresa deberá de ajustarse a los lineamientos de almacenamiento establecidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos y demás instrumentos normativos en la materia para realizar una gestión integral de los residuos para proteger la salud y prevenir y controlar la contaminación ambiental que se pueda producir por su mal manejo y disponerlos en los lugar autorizados.

#### Componente flora y fauna:

- El proyecto ha contemplado la construcción de un área verde, que equivale a 204.09 m<sup>2</sup> y el 2.91 % del total del predio, donde se incorporara especies nativas arbóreas propias de la zona. Lo que impactara de manera positiva al aspecto de fauna, por un lado aumentando los espacios florísticos existentes en la zona y por otro lado se aumentaría los sitios de descanso, alimentación, percha, hábitats para la fauna del lugar.

#### Componente social.

- Generación de empleos. En lo que respecta a la generación de empleos, se produce un impacto positivo hacia el municipio de Puente de Ixtla, especialmente a la Localidad de Xoxocotla, Alpuyecá y Coatetelco, ya que se propiciaría la generación de 81 empleos temporales y 73 empleos permanentes, para la construcción y operación de la Planta respectivamente, lo que traerá beneficios a la empresa, trabajadores y usuarios en el aspecto de calidad y estilo de vida se refiere, por lo que este impacto se considera como benéfico poco significativo, ya que dicho beneficio es puntual y local.
- El contar con una planta de almacenamiento, también traerá beneficios positivos para los pobladores y usuarios en general, ya que podrán acceder a alternativas curativas de enfermedades y acceder a sitios de descanso y relajación que tanto buscan los turistas.
- El uso de un predio ocioso, trae beneficios importantes para el municipio de Puente de Ixtla en el fomento a la inversión privada, captación de recursos económicos para la economía municipal que puede recaer en obras para el beneficio social de mayor necesidad; así como de regular las actividades permitidas establecidas en su programa de desarrollo urbano.

#### Evaluación de los impactos ambientales.

La mayoría de los impactos negativos se producirán durante las etapas de preparación y construcción, y su magnitud se considera que será muy baja por las características y condiciones descritas en el diagnóstico ambiental, aunque la mayoría



de ellos serán de carácter temporal y su influencia termino con la culminación de las obras.

\_ Los impactos adversos que no poseen medidas de mitigación por ser permanentes pero son reversibles, tendrán un impacto significativo, aunque el sitio del proyecto ya se encuentra impactado, por corresponder a un predio rustico con actividades agrícolas siendo las etapas de mayor impacto al suelo (excavación y cimentación), que corresponde a el área de construcción que corresponde a 687.76 m<sup>2</sup> donde existirá el sellado del suelo, el resto de la superficie principalmente las áreas de circulación y el estacionamiento, tendrán suelo compactado pero permeable, con un total de 6,312.24 m<sup>2</sup>.

Durante la operación del proyecto, los impactos generados serán en su mayoría de tipo benéfico local, dado que se generarán fuentes de empleo y se entregara un servicio de un insumo de primera necesidad, que con su operación se beneficiara a los usuarios que lo requieran, pero además a las familias de la Empresa y trabajadores que participen.

\_ Es importante observar que la mayoría de los impactos se han considerado como adversos poco significativos o nulos, ya que se pueden prevenir antes de que sucedan; por lo que se consideran solo como potenciales. (Anexo 7).

#### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología empleada fue la de matriz de cribado apoyada en listas de verificación, ésta se eligió en función de que al ejecutarse la obra en una área previamente impactada y cuyas obras principales son fácilmente regulables por tratarse de obras de ingeniería civil sujetas a una serie de normas constructivas se consideró que una metodología como esta podría detectar los posibles impactos sobre el entorno.

Esta metodología consiste en una matriz del tipo Leopold modificada o adaptada para el proyecto, que se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos del proyecto. Se dispuso en las columnas las acciones del proyecto, y en los renglones, las características del escenario ambiental.

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se considero solamente la evaluación de las siguientes etapas del proyecto:

1.- Etapa de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono.

Para las características del escenario ambiental se consideraron, tres aspectos:

1. Factores del medio abiótico.
2. Factores del medio biótico.

3. Factores del medio socioeconómico.

Dentro de las ventajas de esta metodología son:

- Relaciona impactos con acciones.



- Además de la identificación de impactos, tiene la propiedad de evaluar y predecir.
- Es relativamente fácil de elaborar y de evaluar.
- Relaciona impactos con acciones.
- Buen método para mostrar resultados preliminares.

Para este caso se utilizaron las siguientes variables

A) Impacto adverso significativo: es negativo, impacta al ambiente, la población y sus bienes en forma permanente.

A) Impacto adverso poco significativo: es negativo, impacta solo a algún componente del ambiente, la población o de sus bienes en periodos cortos

B) Impacto benéfico significativo: es positivo, beneficia al ambiente, a la población y sus bienes en tiempos largos.

(b) Impacto benéfico poco significativo: es positivo y beneficia solo algún componente del ambiente, la población o de sus bienes en periodos cortos.

Para describir la importancia (consecuencia probable) de los impactos, tomando en cuenta la aplicación de medidas de control o mitigación, se asignaron las siguientes variables:

(M) Mitigables: El daño o la pérdida ocasionada puede ser atenuada o compensada de alguna manera.

(NM) No mitigable: El daño o la pérdida ocasionada no puede ser atenuada o compensada de ninguna manera.

Considerando su espacio ecológico o físico:

(R) Regional: El efecto abarca más de una comunidad arbórea; colonia o un Pueblo.

(L) Local: El efecto abarca desde una comunidad arbórea; una manzana a una colonia o a un pueblo.

(Pu) Puntual: El efecto abarca límites del predio.

De acuerdo a los efectos que pueden presentarse en el ambiente y/o salud a través del tiempo.

(I) Irreversible: Efectos que por su naturaleza no permiten que las condiciones iniciales se restablezcan aunque la(s) actividad(es) suspendida o eliminadas.

(RE) Reversible: Efectos que pueden volverse a las condiciones existentes antes de implementar las actividades.

Tomando en cuenta el tiempo del efecto:

(P) permanente: Planeado para que ocurra durante toda la vida útil del proyecto, especialmente en su fase de operación y mantenimiento.

(T) Temporal: Restringido a una etapa específica del desarrollo del proyecto.

Al final de la evaluación, las variables se agrupan de acuerdo a su categoría para determinar su influencia en los elementos bióticos abióticos y socioeconómicos que prevalecen en el sitio. El resultado es el valor cualitativo que permite justificar la factibilidad del proyecto y/o las condiciones a las que se someterá para su ejecución.

### V.1.1. Indicadores de impacto.

Los indicadores de impacto referidos tanto en la matriz de cribado como en las listas de verificación para la etapa de obras por construir y de la etapa de operación y mantenimiento, se refieren principalmente a los siguientes atributos del entorno:

1. La emisión de gases y/o partículas contaminantes a la atmosfera proveniente de vehículos.
2. La generación de residuos sólidos de la Planta que reciban un manejo inadecuado.
3. La generación de residuos orgánicos con un manejo inadecuado
4. La Operación de la Planta que está generando mano de obra local (empleo temporal y permanente), que brinda mejor calidad de vida y economía familiar.

### V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Etapa de preparación del sitio y construcción:

- Superficie afectada por el sellado del suelo
- Superficie de suelo agrícola fértil utilizado
- Superficie de vegetación herbácea exótica afectada
- Número de individuos ocupados en empleos generados
- Cantidad de aguas residuales en disposición final provenientes de los sanitarios portátiles.
- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas por compra de materiales e insumos para la construcción de la Planta.
- Generación de residuos sólidos de manejo especial y con características de residuos sólidos urbanos, provenientes de las actividades de construcción y consumo de los trabajadores empleados.

Etapa de Operación y mantenimiento:

- Calidad de las aguas tratadas.
- Número de individuos ocupados en empleos generados
- Variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.
- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas por compra de materiales e insumos para operación y el mantenimiento de la Planta.
- Generación de residuos sólidos no peligrosos provenientes de las actividades proyectada.
- Mala calidad del aire de las áreas aledañas sin receptores (personas) por emisión de olores por fallas en el manejo de los residuos.
- Emisión de gases contaminantes a la atmosfera, en caso de algún de algún incendio por fallas humanas o por agentes externos

Etapa de abandono:

- Superficie de suelo contaminado por mala disposición de residuos o equipos



- Número de individuos ocupados en los trabajos y número de individuos desocupados.

### V.I 3. Criterios y metodologías de evaluación.

El empleo de la matriz de interacción proyecto–ambiente, obedece fundamentalmente a la facilidad que se tiene para manejar las diferentes acciones de la obra con respecto a los diversos componentes ambientales del área del proyecto. De esta manera se pueden identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes y, posteriormente, determinar los impactos ambientales. Esta matriz se basa en la Técnica de Listado Simple, descrita anteriormente, de la cual se tomaron en cuenta los componentes ambientales y las acciones de la obra que podrán tener impacto. La técnica consiste en interrelacionar las acciones de la obra (columnas), con los diferentes factores ambientales ( renglones).

#### V.I 3.1. Criterios.

Los criterios utilizados fueron:

Naturaleza del impacto

Magnitud

Duración

Reversibilidad

Importancia

Minimización

#### V.I 3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Uno de los aspectos más atractivos de la matriz de Leopold es que puede extenderse o contraerse; es decir, el número de acciones puede aumentarse o disminuirse del total de cerca de 100 y el número de factores ambientales puede aumentarse o disminuirse de los cerca de 90 Propuestos. Las ventajas principales de utilizar la matriz de Leopold consisten en que es muy útil como instrumento de screening para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicar los impactos al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactados y las principales acciones que causen impactos.

La matriz de Leopold puede utilizarse también para identificar impactos beneficiosos y adversos mediante el uso de símbolos adecuados como el + y el – Adicionalmente, la matriz de Leopold puede emplearse para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto, por ejemplo, para las fases de construcción, operación y abandono, y para describir los impactos asociados a varios ámbitos espaciales, es decir, en el emplazamiento y en la región.

Para la evaluación de impactos generados en el medio físico–natural y socioeconómico de la "Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.", para la etapa de



preparación del sitio, construcción, etapa de operación, mantenimiento y abandono. Ver anexo 6.

## VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

De cada uno de los impactos detectados en la etapa de obras, etapa de operación, mantenimiento y abandono, se dictaran las acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y las acciones para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de una de las actividades descritas, así como el periodo de ejecución para cada una de ellas, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla.

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

En la siguiente tabla, se describen las medidas preventivas y de mitigación por componente ambiental, mismas que están basadas en el cumplimiento de la normatividad aplicable y tienen la función de prevenir aquellos posibles impactos esperados en la etapa de obras faltantes por construir, etapa de operación, mantenimiento y abandono y evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente o para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de la obra y las actividades de la Planta de Almacenamiento, sin embargo se considera que ninguno será significativo ni de magnitud.

De los impactos potenciales identificados, se seleccionaron por orden de magnitud e importancia los más significativos, de los cuales se recomiendan las siguientes medidas de mitigaciones preventivas y correctivas:

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN:	
IMPACTOS NEGATIVOS POTENCIALES ESTIMADOS:	MEDIDAS DE MITIGACIÓN:
<b>SUELO:</b>	
1.- Pérdida de permeabilidad en el suelo, POR SELLADO DEL SUELO en áreas afectadas por construcciones. (687.76 m <sup>2</sup> de construcción)	<p>-Las áreas libres que queden como estacionamientos y áreas libres, se utilizaran materiales permeables (total de 6,312.24 m<sup>2</sup> Cabe señalar que en las colindancias del proyecto se tendrá un área de 23,708.38 m<sup>2</sup> SIN UTILIZAR propiedad de la misma Empresa.</p> <p>- La construcción de las áreas verdes proyectadas, donde se incluya pasto, plantas y</p>



especies arbóreas nativas. El proyecto ha contemplado la construcción de un área verde, que equivale a 204.09 m<sup>2</sup> y el 2.91 % del total del predio y 29.67 % de las áreas de construcción afectadas.

#### ATMOSFERA:

2.- Emisiones a la atmósfera de gases de combustión generados por el traslado de materiales y operación de camiones o camionetas.

-Solicitar a los proveedores entregue constancia del cumplimiento del Programa de Verificación Vehicular obligatorio, para garantizar que los vehículos utilizados se encuentran controlados en sus emisiones.

3.-Alteración de la calidad del aire por la emisión de polvos fugitivos por el movimiento de tierras y transporte de material.

-Se pedirá a los proveedores el uso de lonas para todos los camiones o camionetas transportistas para evitar polvos fugitivos en el lugar y calda de materiales los sitios públicos durante el trayecto. No obstante es de indicar que actualmente en el Estado se han presentado lluvias, lo que podría eliminar tal factor.

4.-Alteración del ambiente por emisión de ruido de baja escala producido por las actividades constructivas.

-Establecer horarios diurnos de trabajo de 8:00 a 17:00 horas.

#### RESIDUOS SÓLIDOS:

5.- Generación de Residuos de Manejo Especial: procedentes principalmente de actividades de consumo de los trabajadores y actividades constructivas.

-Contratar el servicio de recolección de basura del Municipio o Solicitar al Municipio las áreas de disposición final autorizada para cada uno de los residuos para disponerlas directamente.

-Prohibir quemar cualquier residuo.

-Para el caso de los desechos de los trabajadores como las áreas de consumo de alimentos, se recomienda colocar bidones de 200 litros con tapa en un área estratégica al alcance de los trabajadores, para evitar su diseminación sobre el suelo del sitio y retirarlos periódicamente.

-Evidenciar mediante fotografías la reutilización insitu de los residuos de excavación (capa vegetal) y los de construcción para relleno.



<p>6.- Acumulación de residuos por tiempos prolongados en el interior del predio, que puedan producir malos olores y fauna nociva.</p>	<p>-Contratar el servicio de recolección de basura del Municipio. Separar los residuos orgánicos de los inorgánicos y los primeros controlar su retiro periódico para evitar proliferación de fauna nociva (moscas, cucarachas, gusanos) y animales indeseables como perros, gatos, ratas, etc.</p>
--	---

**AGUA:**

<p>7.-Posible contaminación del suelo y aire por la defecación al aire libre de trabajadores en sitios aledaños y al interior del mismo, sin utilizar el sanitario portátil instalado para tal fin.</p>	<p>-Contratar a una Empresa profesional autorizada e instalar sanitarios portátiles en un lugar estratégico de la obra (en una proporción de 1/25, es decir 1 sanitario por cada 25 trabajadores en obra), para que esta, realice la disposición final de acuerdo a la normatividad vigente. Guardar los pagos que comprueben el servicio y evidenciar con fotografías. Hacer uso obligatorio de los sanitarios a los trabajadores y personal participante.</p>
<p>8.- Fugas del recurso agua y de la descarga sanitaria, que puedan contaminar el suelo y subsuelo.</p>	<p>-Para garantizar la hermeticidad de la línea, tanto de agua potable como de drenaje y evitar fugas del recurso y de la descarga sanitaria durante su transporte, toda la tubería se sujetará a la realización de pruebas de hermeticidad, tal y como lo solicita en la NOM- 001-CONAGUA-1995.</p>

**SEGURIDAD:**

<p>9.- Potencial riesgo de trabajo para el personal que labore en la obra.</p>	<p>-Dar observancia general y cumplimiento a la NORMA Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo.  -Se debera contar con un botiquín con los medicamentos e instrumentales de curación necesarios para proporcionar primeros auxilios.</p>
<p>10.-Potenciales accidentes viales por la entrada y salida de camiones sobre la Carretera a Coatetelco.</p>	<p>-Dar observancia general y cumplimiento a la NORMA Oficial Mexicana NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo.  - Colocar un señalamiento que indique la entrada y</p>



	salida de de unidades para que los conductores tomen sus medidas de precaución y se eviten accidentes.
<b>FLORA Y FAUNA:</b>	
<p>11.- Potenciales daños a la fauna transitoria del predio</p> <p><b>FAUNA:</b></p>	<p>-Debido a que la superficie afectada se trata de un terreno perturbado, sin nichos naturales que pudieran representar hábitats para fauna, se determina como medida preventiva, prohibir a los trabajadores practicar algún tipo de maltrato, cacería u otro medio de daño a la fauna que transite, descanse o busque un refugio en el sitio.</p>
<p><b>FLORA:</b></p>	<p>-El predio carece de vegetación arbórea, sin embargo se dictan las siguientes medidas de compensación:</p> <p>1.- Construcción del área verde proyectada debiera integrar preferentemente especies nativas</p>

<b>EN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:</b>	
<b>IMPACTOS NEGATIVOS POTENCIALES:</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN:</b>
<b>AGUA:</b>	
<p>12.- Desperdicio de agua por fugas u otros factores.</p>	<p>-Instalar equipos ahorradores de agua potable que permita su aprovechamiento óptimo.</p> <p>-Instalar inodoros con consumo máximo de 5 litros por descarga que cumpla con la NOM-009-CNA-2001, "Inodoros para uso sanitario. Especificaciones y métodos de prueba", de acuerdo a la modificación en el Diario Oficial de la Federación con fecha 03 de Julio del 2009.</p> <p>Es de mencionar que el agua que se utilizara en la planta, será agua no potable abastecida en pipas.</p>
<p>13.- Problemas de malos olores y proliferación de fauna nociva por la operación deficiente del bidigestor.</p>	<p>- Se debe vigilar que el lodo alojado en el fondo sale por gravedad a una caja de registro. Dependiendo del uso, la extracción de lodos se realiza cada 12 a 24 meses.</p> <p>- Se recomienda limpiar los biofiltro anaeróbicos,</p>



	<p>echando agua con una manguera después de una obstrucción y cada 3 o 4 extracciones de lodos.</p> <p>- Para el adecuado funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable Rotoplas, no se debe arrojar papel, toallas higiénicas, bolsas u otros elementos indisolubles al inodoro, los cuales pueden afectar el adecuado funcionamiento del Biodigestor.</p> <p>- Si necesita desinfectar la taza del inodoro, se aconseja hacerlo con lejía disuelta en agua o cualquier producto biodegradable para limpieza de inodoro, <b>NUNCA CON ÁCIDO MURIÁTICO.</b></p>
--	--

**ASPECTOS SOCIALES:**

<p>14.- Una vez iniciada la operación de la Planta, por las actividades de consumo de los sus usuarios, se generarán Residuos con características de residuos sólidos urbanos, clasificados como de Manejo especial, los que podrían representar un problema a la salud pública, flora y fauna del lugar si se presenta un mal manejo.</p>	<p>-Se definió un sitio de almacenamiento temporal de residuos (deberá equipar con mobiliario para la separación de los residuos, orgánicos e inorgánicos), con señalización y tamaño de acuerdo a los recomendados para la separación primaria de los residuos.</p> <p>-Instalar contenedores cerrados para evitar la fauna nociva y solicitar al Municipio el servicio periódico de recolección, para que se dispongan en el lugar autorizado.</p> <p>-Se recomienda convenir igualmente con el Ayuntamiento o algún prestador del servicio autorizado.</p> <p>-Se debe realizar la separación primaria de residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos desde la fuente instalando contenedores en lugares estratégicos dentro de la Planta, cercanos a las fuentes de generación.</p>
<p>15.- Tomando en cuenta que la Planta se encuentra en un área lejana a la urbanización, se prevé que la mayoría de los usuarios podrán tener automóvil, lo que aumentara el flujo vehicular en la zona, sobre la Carretera a Coatetelco.</p>	<p>-El proyecto ha contemplado la construcción de un área de estacionamiento, pero se recomienda cumplir con las recomendaciones de la autoridad competente, pero se estima que no existirá problema al respecto.</p>
<p>16.- Por la incidencia delictiva en el Estado de Morelos, se considera un impacto al aspecto social del proyecto por probables intento de robo a la Planta.</p>	<p>-Para esto caso el proyecto ha contemplado la construcción de un acceso cerrado y la circulación de periférica con malla ciclónica, así como de la contratación de varios vigilantes.</p>



**SEGURIDAD:**

<p>17.- Las actividades de mantenimiento del biodigestor, podrían ser fuente de contagio por el manejo de aguas residuales.</p>	<p>-Se contratara una Empresa especializada que cumpla con las medidas de higiene y protección personal para la disposición final.</p>
<p>18.- El manejo de sustancias combustibles requiere de la incorporación de equipos y procedimientos de seguridad con el propósito de disminuir las posibilidades de accidentes, que puedan afectar a los ocupantes de las instalaciones, población transitoria de la zona, así como flora del predio y fauna transitoria.</p>	<p>-La planta se ha diseñado y se construirá conforme la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDG-1996, PLANTAS DE ALMACENAMIENTO PARA GAS L.P. DISEÑO Y CONSTRUCCION, la cual establece los requisitos mínimos técnicos y de seguridad que se deben cumplir en el territorio nacional para el diseño y construcción de plantas de almacenamiento para Gas L.P.</p> <p>-El personal que trabaja con gas licuado debe recibir capacitación y entrenamiento en los procedimientos para su manejo y operación, reafirmando con simulacros frecuentes. La instalación y mantenimiento de los equipos debe ejecutarse solo por personal calificado y por medio de una unidad de verificación. De acuerdo al Manual para la Prevención y Atención a Siniestros ocasionados por el manejo del Gas L.P. en auto; Manual para el Transporte seguro de recipientes portátiles y al Manual para Operadores de Gas L.P. recipientes fijos (Tanques Estacionarios) de la Empresa Gas Titanium.</p> <p>-El gas licuado tiene un nivel de riesgo alto, sin embargo, cuando las instalaciones se diseñan, construyen y mantienen con estándares rigurosos, se consiguen óptimos atributos de confiabilidad y beneficio. La LC50 (Concentración Letal cincuenta de 100 ppm), se considera por la inflamabilidad de este producto y no por su toxicidad.</p> <p>Ver hoja de seguridad en los anexos electrónicos del CD.</p> <p>-Las instalaciones eléctricas deberán ser instaladas de acuerdo a los lineamientos que establece la norma oficial NOM-001-SEDG-1966.</p> <p>-Contará con equipo contra incendios, botiquín de primeros auxilios y equipo de protección al personal.</p> <p>- Se deba mantener una capacitación permanente al personal.</p> <p>-Se deba implementar terminantemente prohibido fumar, hacer fuego o usar cualquier otro elemento que pueda propiciarlo en el interior de las instalaciones de la empresa y de la utilización de equipo de telefonía celular cerca del tanque de</p>



<p>19.- Problemas constructivos de las instalaciones que representen un riesgo para sus ocupantes (trabajadores)</p> <p>20.- Riesgo alto por calda de caída de rayos que pudiera desatar en un accidente en las instalaciones, que pueda afectar a los ocupantes de las instalaciones, población transitoria de la zona, así como flora del predio y fauna transitoria.</p>	<p>almacenamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Todos los trabajadores deberán usar ropa 100% de algodón.</li> <li>-Los tanques que descarguen combustible deberán contar con extintor de polvo seco (30 lb) o de CO2 (20 lb), cable de conexión a tierra y el escape del motor deberá estar equipado con mata chispas.</li> <li>-Durante la descarga de combustible, el operador no deberá despegarse del lugar donde se está efectuando la maniobra.</li> <li>- La cimentación de las estructuras de la Planta, se ejecutará conforme a lo señalado en las recomendaciones señaladas en el Estudio de Mecánica de Suelos, con lo cual se reducen riesgos de inestabilidad o derrumbes de la edificación, así como de observar el Reglamento de construcción del Municipio.</li> <li>-Las instalaciones eléctricas deberán ser instaladas de acuerdo a los lineamientos que estable la norma oficial NOM-001-SEDG-1966.</li> <li>-Las instalaciones irán conectadas a una delta y se contara con un sistema pararrayos.</li> </ul>
---	--

**ATMOSFERA:**

<p>20.- Tomando en cuenta que Planta se encuentra en un área lejana a la urbanización, se prevé que la mayoría de los usuarios podrán tener automóvil, lo que aumentara la emisión de gases por la combustión de motores sobre la Carretera a Coatetelco y al interior de la Planta.</p> <p>21.- Emisiones furtivas de gas al momento de realizar el trasiego que pueda detonar un accidente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los propietarios de cada vehículo debera dar cumplimiento con el programa de verificación vehicular para el Estado de Morelos. La empresa debera guardar como evidencia el holograma de los años y mantenerlos vigentes para contribuir al cumplimiento de control de emisiones por este factor.</li> <li>-Mantenimiento adecuado y la aplicación de planes de emergencia, los cuales reducen la probabilidad de que éste se presente o reducen su magnitud, además de una planificación para la recepción de autotanque y unidades de transporte de cilindros portátiles de acuerdo a la normatividad en la materia.</li> </ul>
---	--

**ENERGIA:**



22.- Consumo de energía eléctrica.

- Se recomienda, que el Sistema de iluminación, se equipe con lámparas y focos ahorradores de luz (de preferencia de LED) para ahorrar en el consumo de energía eléctrica.

## VI.2. Impactos residuales.

Derivado del análisis de los impactos que se pudieran generar en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento de la Planta el único impacto residual que tendrá lugar será ocupación del suelo, dado que se despalmará una superficie de 7,000 m<sup>2</sup> del terreno, el cual de manera definitiva dejará de tener un uso de suelo agrícola, pasando a un industrial y de servicios condicionado; no obstante dicho efecto, sólo se registrará en el 21 % de la superficie.

La ocupación del suelo natural con vocación agrícola de temporal con estructuras de concreto de las áreas de cimentación del proyecto (el proyecto contempla la ocupación del 22.79% de la superficie total en áreas de construcción que se desplantaran en suelo natural, la cual modificara la permeabilidad del mismo por la ocupación de materiales extraños). Aunque estos espacios se consideran reversibles, es decir que se puede reintegrar a sus condiciones originales esos espacios mediante la ejecución de los trabajos de abandono del sitio. Que aunque se tomaran en cuenta algunos elementos de mitigación del impacto, este permanecerá en tanto el proyecto ahí permanezca.

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

### VII.1. Pronósticos del escenario

Con apoyo del escenario ambiental presentado anteriormente, nos muestra claramente que los impactos ambientales ocasionados en la etapa de construcción, etapa de operación, mantenimiento y operación de la Planta, encontramos que el ecosistema en el que se construyo está fuertemente alterado por el cambio de uso de suelo que sufrió hace mucho tiempo por actividades agrícolas.

Para la elaboración de este apartado, se consideraron los lineamientos de planeación establecidos para el Estado de Morelos, así como las conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica y las del trabajo de campo, efectuados directamente en el sitio del Proyecto mencionado. Las fuentes bibliográficas de naturaleza técnica y científica, empleadas en el desarrollo de este estudio, pueden ser corroboradas dado que dichas fuentes se encuentran publicadas.

El desarrollo del proyecto, permitirá la utilización productiva de un terreno baldío improductivo de la Empresa, generara su propio autoempleo y empleos a sus colaboradores que participen en el mismo.

El proyecto pretende un aprovechamiento de la vocación agrícola del suelo donde se construye, dotando la mayoría los servicios de agua, energía eléctrica y saneamiento



debido a que en el sitio no existen. El proyecto no plantea generar altos niveles de contaminantes que pudieran incidir de manera relevante en el sistema ambiental y el riesgo que pudiera significar, se controlara mediante el cumplimiento estricto de las medidas de seguridad para este tipo de instalaciones, las cuales se darán cumplimiento por medio de unidades de verificación en cada materia.

Con base en la naturaleza del proyecto, el escenario que se registrará en el área seleccionada para su ejecución se describe a continuación, conjuntamente con el que se registra actualmente, detallando comparativamente los aspectos que se registrarán al existir la Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.

FACTOR AMBIENTAL	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO A FUTURO SIN PROYECTO	ESCENARIO CON EL PROYECTO INCLUYENDO MEDIDAS DE MITIGACION
Atmósfera, ruido y vibraciones.	Las condiciones meteorológicas de la región no se consideran fuertemente afectadas o contaminadas, no obstante que desde hace varios años, se realizan actividades antropogénicas representadas por las vialidades y la agricultura; de ahí que se registren de manera regular en la zona, emisiones provenientes de fuentes móviles.	A futuro, aún cuando no se instale la Planta, se continuarán registrando emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles, dada la existencia en la zona de la Carretera a Coatetelco y la Carretera Federal Cuernavaca-Puente de Ixtla y el desempeño de las labores agrícolas, cuya preparación y durante las cosechas se genera una erosión mecánica; independientemente de que por la zonificación y potencialidad de la zona a largo plazo, se desempeñarán otras actividades productivas más redituables para los lugareños o inversionistas interesados en establecerse en el área.	Toda vez de construida la Planta, se continuarán registrando emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que circulan por la Carretera a Coatetelco, la Carretera Federal Cuernavaca-Puente de Ixtla y por los vehículos que se utilizarán para la distribución del energético, presumiéndose que no se afectarán las condiciones meteorológicas de la región, dado que se apegarán a las normas regulatorias para el control de dichas emisiones a través de la verificación vehicular del Estado de Morelos, no alterándose en ningún momento la tendencia inminente, tanto con como sin proyecto, sobre todo considerando como atenuantes la



			<p>realización de trabajos de mantenimiento en las unidades y el cuidado operacional de las instalaciones cuyo diseño busca evitar emisiones fugitivas del energético.</p>
<p>Suelo y subsuelo.</p>	<p>La superficie destinada para el proyecto tiene por uso actual el agrícola de temporal y como potencial está condicionado a: industrial, de servicios y comercial, lo cual al catalogar en general al sistema ambiental, la valorización de suelo está dada en un 19.05 %, debido a la existencia de diversos factores antropogénico que conllevan a posibles afectaciones por la generación y disposición de residuos o por uso que se le da al terreno.</p>	<p>Sin proyecto, se mantendrá la valorización dada al sitio, debido a que los factores perturbadores prevalecerán aún sin la ejecución de la Planta, resultado del desarrollo existente, el cual se continuará presentando considerando la dinámica socioeconómica del municipio.</p>	<p>Las características del terreno, permitieron definir las políticas territoriales, que involucran el aprovechamiento del suelo, acción que se llevará a cabo al ejecutar el proyecto, por lo que considerando la potencialidad del sistema ambiental en donde se desplantará la Planta, se tiene que el uso de suelo es apto y compatible para el desarrollo de actividades como las propuestas por el proyecto (Basada en la Licencia de uso de suelo otorgada por la autoridad competente); teniéndose como consecuencia directa la aplicación del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio como Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial, en donde para garantizar la calidad y sustentabilidad del medio, se contarán con mecanismos diversos que mitiguen los efectos sobre cualquiera de los factores ambientales, evitándose su contaminación o</p>



			afectación, mediante la observancia de los requisitos legales encaminados al manejo integral de los diversos tipos de residuos a generarse en la futura Planta.
Agua superficial.	En el sistema ambiental actualmente tienen lugar el trayecto de escurrimientos pluviales, el aprovechamiento del vital líquido con la consecuente generación de aguas residuales; de ahí que la calidad de este factor este valorizada en un 20.61 %.	La continuidad de las actividades antropogénicas existentes en el sitio, se mantendrá a futuro por lo que la valorización del recurso se variará aún sin proyecto.	Con la ejecución del proyecto, no se afectará el trayecto ni las condiciones de escurrimientos hídricos, y si bien se demandará del vital líquido, esta será cubierta mediante el uso de agua no potable para los servicios y se generaran aguas residuales, a través de su control y adecuada disposición no se incrementará la valorización obtenida para el factor hidráulico. Pues como acciones atenuantes, estará la instalación de un biodigestor y de la infraestructura necesaria para su saneamiento y así satisfacer los lineamientos vigentes e inherentes a la calidad del agua residual.
Agua subterránea.	Actualmente, al mantenerse el suelo libre de material impermeables, se permite la infiltración de los escurrimientos pluviales, favoreciéndose con ello la recarga de los mantos acuíferos. Cabe mencionar que el predio no es una zona de recarga de acuíferos ni en suelos de	A futuro si el terreno no es destinado para actividades diferentes al agrícola, dada las características de la zona, la recarga de los mantos acuíferos continuará dándose.	Con el desplante de la Planta, se minimizará la infiltración de los escurrimientos pluviales en las áreas donde se sellara el suelo con las construcciones proyectadas, las cuales presentan una superficie de 687.76 m <sup>2</sup> equivalente al 2.23% de la superficie total del terreno.; Aunado a lo anterior, para proteger



	conservación del agua, por lo contrario SE ENCUENTRA EN UNA ZONA DE BAJA INFILTRACIÓN (200-300 mm/año).		al suelo y favorecer al paisaje y la calidad del aire, se tiene previsto construir un área verde de mayor calidad de absorción que el existente, que tendrá pasto, plantas y arboles y crear una franja arbóreas con especies nativas propias de la región y mantener más del 80 % del terreno libre de cubierta cementante, se continuará favoreciendo la infiltración del agua de lluvia
Fauna y flora.	El terreno destinado para el proyecto, al tener por uso el agrícola de temporal, ha conllevado al desarrollo de vegetación común de crecimiento espontáneo, que no pertenece a ninguna de las especies clasificadas bajo protección legal identificada como ruderales y arvenses. Situación además que hace que la fauna silvestre haya abandonado en su totalidad el sitio catalogado como zona de proyecto,	A futuro por el estatus de aprovechamiento agrícola previsto para la zona, el correspondiente a la fauna y flora seguirá siendo bajo, ya que no se incrementarán de manera favorable las condiciones, pues el uso de suelo potencial permitido es de aprovechamiento, lo que dará continuidad ya sea a las actividades agrícolas, o bien al crecimiento industrial.	El diseño de la planta involucra la permanencia del estrato edáfico en más del 77 % del terreno, en cuyo perímetro sur, oriente y poniente, se tiene previsto construir un área verde que tendrá pasto, plantas y arboles y crear una franja arbóreas con especies nativas propias de la región, mejorándose así el paisaje e incrementando el hábitat, áreas de descanso, percha, de alimento de la avifauna que sobrevuela el área.
Paisaje.	Es del tipo antropogénico y corresponde a un espacio abierto destinado a la agricultura de temporal.	A futuro aún sin proyecto, el panorama prevaeciente será el antrópico, dados los usos y destinos del terreno y sus inmediaciones.	Al crear un área verde con franjas arbóreas con especies nativas propias de la región, se mejorará al paisaje, puesto que en la zona la vegetación arborea es escasa y el



			establecimiento de la vegetación dará colorido al área con apariencia antrópico, causando cierta variación positiva para la vista y el entorno en general.
Socio Económico: Economía.	Actualmente el crecimiento poblacional y la falta de inversión con lleva un bajo crecimiento económico y a escasas fuentes de empleo.	De no existir inversión proyectada por la Empresa promovente, la cual asciende a más 8 millones de pesos, el desempleo continuará incrementándose, por lo que mantendrá con base en el uso de suelo asignado en el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio, latente la aplicación de inversión que de paso a la creación de fuentes de empleo, dado el uso potencial asignado al sistema, lo cual permitirá el establecimiento de otra infraestructura que permita cubrir con las premisas de uso condicionado para la zona.	La inversión para el desplante de la Planta, permitirá a parte de la población económicamente activa desocupada, contar con fuentes de empleo que inicialmente serán temporales (fase constructivo) para posteriormente ser de carácter permanente en la fase operativa y de mantenimiento, por lo que al existir fuentes de empleo y la remuneración económica, se mejorará la calidad de vida del personal a contratar quien al contar con ingresos podrá solventar sus necesidades básicas. Además de que el Ayuntamiento de Puente de Ixtla podrá recibir ingresos económicos para sus finanzas publicas que podrá permitirles hacer llegar obras o beneficios a sus habitantes, traduciéndose en beneficios sociales de primera necesidad.
Circulación y Transporte.	En el sistema ambiental presente, se registra circulación y medios de transporte, los cuales permiten tanto la comunicación como el	Dada la existencia de la Carretera a Coatetelco colindancia norte de la zona de proyecto, a futuro se continuará con la circulación de los	Al llevarse a cabo el proyecto, se mantendrá la circulación en la zona, así como de los medios de transporte, incrementándose quizá



	acceso a la zona.	diferentes medios de transporte terrestre, esto es público o privado.	la demanda y circulación del mismo, en horarios pico; más sin embargo, no se alterará, pues se mantendrá el sistema vial, mediante el adecuado acceso a las instalaciones y otras medidas de mitigación como el apego a las políticas de tránsito relativas a la entrada y salida de vehículos.
Riesgo, salud, seguridad Posibles accidentes tales como: Cortaduras Intoxicaciones. Derrames de combustibles o solventes. Incendios.	En el sitio destinado para el proyecto, actualmente existe riesgo de accidentes o derrames, dado el continuo tránsito vehicular que se registra en la Carretera a Coatetelco y Carretera Federal Cuernavaca-Puente de Ixtla Asimismo, en el sistema ambiental, se mantiene latente la ocurrencia de accidentes viales o de trabajo, en los que pueden estar.	En el sistema ambiental, se mantendrá latente, la ocurrencia de accidentes viales o de trabajo en los que pueden estar implicados tanto cortaduras como intoxicación, derrames o incendios, dada la existencia de infraestructura vial y el desempeño de actividades del sector primario.	Durante la ejecución del proyecto como en la operación de la Planta, por el desempeño de las actividades antropogenicas, existe el riesgo de accidentes con el consecuente daño a la salud o la seguridad, sin embargo, mediante medidas de mitigación que conlleven a la prevención y control, los riesgos, se atenuarán; dado que desde su concepción se busca el apego a los lineamientos de diseño y mecanismos de seguridad establecidos para este tipo de instalaciones, entre los que están implícitos: Red contra incendio. Accesorios y dispositivos de seguridad. Capacitación del personal implicados tanto cortaduras como intoxicación, derrames o incendios.

En resumen, es un hecho que la ejecución del proyecto en el predio seleccionado, no ocasionará una modificación significativa del escenario ambiental hoy presente,



específicamente sobre los factores: físicos (topografía, calidad del aire, suelo, agua) y biológicos; independientemente de que la zona está catalogada como apta para el aprovechamiento agrícola y uso potencial industrial, comercial y de servicios, condicionado, lo cual se cita en el Programa de Desarrollo Urbano de Puente de Ixtla y el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos, en cuya elaboración se consideraron las potencialidades de la superficie que la integra. Por lo que, siendo éste uno de los elementos base para la aprobación del proyecto, únicamente queda el esperar la aplicación de todas y cada una de las medidas medioambientales que favorezcan la sustentabilidad.

## VII.2. Programa de vigilancia ambiental

En cuanto al programa de vigilancia ambiental se recomienda que para la operación de la Planta, se elabore una bitácora interna para registrar los incidentes de la construcción y operación de la Planta y se programen los trabajos de mantenimientos rutinarios preventivos de cualquier instalación

Nombrar a un responsable de la Planta que de continua vigilancia a las recomendaciones, medidas preventivas y de mitigación propuestas en este documento y aquellas que considere la ASEA en su autorización.

### Objetivos generales:

- 1.- Verificar la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación
- 2.- Examinar la efectividad y suficiencia de dichas medidas para lograr minimizar los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos.

Dentro de los objetivos particulares del Programa de Vigilancia el promovente y el responsable de la Planta deberá:

- ✓ Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable en la etapa de operación y mantenimiento y abandono de la misma y las medidas condicionadas por la resolución ambiental que se emitan al respecto.
- ✓ Minimizar las afectaciones al ambiente en la etapa de operación y mantenimiento y ejecutar las medidas propuestas de la etapa de abandono si llegase a presentar.



- ✓ Verificar que todos los empleados conozcan las medidas de mitigación propuestas y la manera de ejecutarlas adecuadamente y estas sean parte de su instrumento de trabajo.
- ✓ Verificar que los residuos que se describen en este documento, sean debidamente manejados y con una disposición final adecuada según su clasificación, para evitar daños a los componentes: suelo, agua y aire; flora y fauna; así como la salud pública.
- ✓ Verificar que las aguas residuales que se generen por el uso de los sanitarios portátiles, que sean utilizados adecuadamente y sean retirados periódicamente para su disposición final por parte del proveedor del servicio.
- ✓ Verificar que los residuos orgánicos que se produzcan reciban un tratamiento insitu para la elaboración de abono orgánico y los que sean inservibles se dispongan en un proveedor de servicio de recolección autorizado.

El programa se basara entonces de acuerdo a la periodicidad propuesta y en el programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental propuesto en punto VI.1.



### VII.3 Conclusiones:

La obra "Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.", se encuentra ubicada Carretera Coatetelco, Campo La Pintora en el ejido de Xoxocotla, perteneciente al Municipio de Puente de Ixtla, Morelos; La cual la empresa Gas Titanium S.A. DE C.V., como Promovente del proyecto somete a la consideración de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) como autoridad Federal competente, la presente Manifestación de Impacto Ambiental Particular, a efecto de someter a evaluación y autorización el impacto derivado de las obras de la "Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.", de conformidad con el artículo 5 inciso D fracción VIII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.

Tomando en cuenta que el tanque nunca es llenado a su máxima capacidad que es 81,000 litros y que se llenaría al 85% esto corresponde a 68,850 litros de gas LP X 0.540 nos da un total de 37,17975 kg, la cual queda por debajo de la cantidad de reporte.

Con ello, podremos obtener la autorización en materia ambiental y evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente y prevenir futuros daños a éste, de las etapas de preparación del sitio, construcción, de su Etapa de operación y Mantenimiento del proyecto.

El objetivo de la obra es construir una Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas LP conforme al plano de conjunto anexo al presente y desarrollar una actividad permitida por los instrumentos normativos, que sirva como instrumento de autoempleo para las familias mexicanas, liderada por una empresa mexicana y que le permita un desarrollo importante tanto para ella, así como para quienes intervengan en su desarrollo. Además de ofrecer un servicio de primera necesidad vinculada con el sector hidrocarburos y en especial con el Gas licuado del petróleo.

La Empresa cuenta con un predio rustico de forma rectangular, con una superficie de 30,708.38 m<sup>2</sup> acreditado mediante Contrato de Cesión de Derechos Parcelarios, en donde proyecta ocupar una superficie de ocupación del proyecto de 7,000.00 m<sup>2</sup> equivalente al 22.79% de la superficie total de acuerdo con el plano de conjunto anexo al presente. (Plano de conjunto).

De esa superficie las siguientes áreas llevarán firme de concreto; área administrativa (186.35 m<sup>2</sup>), sanitarios (25 m<sup>2</sup>), zona de almacenamiento de gas L.P. (332.41 m<sup>2</sup>) y el muelle de llenado (144 m<sup>2</sup>) haciendo un total de 687.76 m<sup>2</sup> de construcción donde existirá el sellado del suelo, el resto de la superficie principalmente las áreas de circulación y el estacionamiento, tendrán suelo compactado pero permeable, con un



total de 6,312.24 m<sup>2</sup>. Cabe señalar que en las colindancias del proyecto se tendrá un área de 23,708.38 m<sup>2</sup> SIN UTILIZAR propiedad de la misma Empresa. Ver fig. 2 anexo 5.

La construcción de las áreas verdes proyectadas, donde se incluya pasto, plantas y especies arbóreas nativas. El proyecto ha contemplado la construcción de un área verde, que equivale a 204.09 m<sup>2</sup> y el 2.91 % del total del predio.

Para el uso de los sanitarios que se construirán, se generaran residuos líquidos considerados como aguas residuales tipo doméstica, mismas que recibirán un tratamiento por medio de un biodigestor y las aguas tratadas serán vertidas por filtración al suelo cumpliendo con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996, que por las condiciones climatológicas del sitio, donde se registra una temperatura media anual de 25° centígrados, la mayor parte será evaporada.

#### EL DESARROLLO DE LA OBRA NO REQUIEREN CAMBIO DE USO DE SUELO.

El modelo de ordenamiento ecológico nos permite localizar el predio en la UGA 295, la cual presenta una superficie de 4,212.19 m<sup>2</sup> con una política general definida como de APROVECHAMIENTO-RESTAURACION, un lineamiento de recuperar las funciones ecológicas de selva baja caducifolia y mitigar gradualmente los efectos adversos de las actividades agrícolas; teniendo como un USO PREDOMINANTE la AGRICULTURA DE TEMPORAL; y los USOS COMPATIBLES: la Agricultura, ganadería, acuacultura, forestal maderable, forestal no maderable, turismo, infraestructura. Motivo por el cual el proyecto presentado es COMPATIBLE, toda vez que se considera una obra de infraestructura del sector hidrocarburos que dará servicio de abastecimiento de Gas Licuado del Petróleo para la entidad

De acuerdo a la LICENCIA DE USO DE SUELO emitida por la Dirección de Obras Publicas Desarrollo Urbano y Vivienda del Ayuntamiento de Puente de Ixtla (Ver anexo 2), el predio cuenta con un uso definido como: AT AGRICULTURA DE TEMPORAL y de acuerdo a la Matriz de compatibilidad de usos y destinos de uso de suelo para el proyecto: CENTRO DE DISTRIBUCION DE GAS L.P. EL USO ES COMPATIBLE.

Para garantizar la sustentabilidad de las actividades a desarrollar se ha vinculado el proyecto al cumplimiento de las normas oficiales mexicanas vigentes aplicables, por lo que ha determinado que los impactos detectados No ponen en riesgo la salud y el bienestar de las comunidades humanas alrededor del proyecto; Además se ha vinculado con los siguientes instrumentos de planeación:

#### Ordenamientos aplicables Federales:

- ❖ Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- ❖ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental.



- ❖ Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018.
- ❖ Normas Oficiales Mexicanas

Ordenamientos aplicables Estatales:

- ❖ Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Morelos.
- ❖ Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos.
- ❖ Plan estatal de desarrollo 2013–2018.
- ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POEREM).

Ordenamientos aplicables Municipales:

- ❖ Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puente de Ixtla.
- ❖ Reglamento de construcción del Municipio de Puente de Ixtla, Morelos.

El municipio de Puente de Ixtla se encuentra dentro de la Región hidrológica "Balsas", se encuentra en la Cuenca del Río Grande y dentro del acuífero Zacatepec, en el cual de acuerdo a la CONAGUA, NO HAY LÍMITE establecido en cuanto a la disponibilidad para los usos público–urbano, industrial, doméstico, pecuario, servicios, ni el agrícola. En ese sentido se ha considerado un impacto adverso poco significativo y puntual, que puede ser reducido mediante la aplicación de medidas de mitigación y la implementación de diversas medidas de aprovechamiento integral del agua. Por ello, en apoyo a la necesidad de recarga de los acuíferos del Estado y con el objeto de garantizar en el futuro la disponibilidad de agua, se ha contemplado en la etapa de construcción: la **INSTALACIÓN DE SANITARIOS PORTÁTILES**, que brinden el servicio a los trabajadores en la obra y se de la disposición final de los residuos por medio de una Empresa autorizada para la actividad. La **INSTALACIÓN DE EQUIPOS AHORRADORES DE AGUA y CONSTRUCCIÓN DE BIODIGESTOR**; revestimiento de estacionamientos, andadores, con materiales altamente permeables que tendrá la función de concentrar el agua residuales de uso industrial con características físico químicas similares al uso domestico y amortiguar toda la carga de agua pluvial y la construcción de un área verde que permita la filtración natural del agua al subsuelo.

El predio no cuenta con escurrimientos superficiales acuáticos ni cables de alta tensión que pudieran representar zonas federales.

En lo que se refiere a energía, se mantendrá un cuidado especial en el uso de combustibles utilizados para lograr su eficiencia en la obra. La Empresa promotora ha proyectado la instalación DE ILUMINACION DE BAJO CONSUMO DE ENERGIA; Lo que permitirá contribuir con el ahorro de energía eléctrica convencional, y con el área verde destinada, se lograra un microclima adecuado que permita el ahorro eficiente de la energía eléctrica en la planta.



En lo que se refiere a los impactos ambientales al aire, al agua o al subsuelo, que se presentaran en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto; se han establecido medidas de control, prevención y de mitigación, que el promovente deberá ejecutar para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en los ordenamientos aplicables, atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se estime pueda causar.

Dentro de la superficie propuesta no se tiene presencia de especies consideradas con alguna situación de riesgo conforme al listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies en peligro de extinción, amenazadas, endémicas, raras y las sujetas a protección especial, por lo se puede concluir que desde el punto de vista biológico, el proyecto no compromete la biodiversidad que caracteriza a la zona, puesto que estamos observando que el proyecto se pretende instalar sobre una superficie que acusa una serie de impactos ambientales donde el ecosistema ha sido modificado perdiendo totalmente el componente vegetativo original en años atrás, causado por la agricultura.

Por ello, se puede informar que la vegetación predominante en el área del proyecto, está compuesta de vegetación secundaria como indicadora de perturbación.

Por lo antes expuesto se determina una afectación NULA a este componente, ya que NO EXISTEN individuos arbóreos en el interior del predio, por lo contrario se integro un impacto positivo por la construcción del área verde, ya que se tiene contemplado la plantación de especies nativas arbóreas propias de la zona.

Se concluyo también, que No se afectaran especies que se consideran amenazadas o en peligro de extinción marcadas en la NORMA Oficial Mexicana *NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*, ni especies listadas en Convención Internacional sobre Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES), ni dentro de la lista roja de la Unión Mundial de la Naturaleza UINC, ni dentro de un área prioritaria para la conservación de aves AICA; Sin embargo, el proyecto a contemplado una superficie de 2.91 % de la superficie total del predio para el establecimiento de áreas verdes con especies nativas propias de la región, lo que promoverá los siguientes beneficios:

- Propiciar la Interacción ecológica de fauna con amplia movilidad en la zona.
- Generación de Hábitats para fauna como aves, reptiles y mamíferos principalmente
- Estética arbórea propia de la región para no modificar significativamente el entorno y proteger o adornar.



- Amortiguación del ruido. Los árboles amortiguan el impacto de las ondas sonoras, reducirá los niveles de ruido en la vialidad colindante y el tránsito de vehículos por ella.
- Control de sombras. Con el control de la intensidad de luz, los árboles alrededor de la Planta, filtrarán el aire cálido y lo refrescarán al cruzar su copa; sombrean paredes, patios, techos y otros. Lo que podría contribuir a reducir el uso de aire acondicionado.

En lo que respecta a la fauna y debido a que estamos hablando de un predio que ha sufrido una fragmentación de la vegetación natural desde hace muchos años, a causa de modificación del ecosistema para actividades de agrícolas y antropogénicas principalmente; que el impacto ocasionado por la realización de la obra, se ha considerado como un impacto muy bajo a nulo, con las medidas preventivas se podrá reducir dicho impacto.

Es importante mencionar que la fauna predominante en la zona de Estudio, se puede definir como fauna transitoria, con la presencia de especies ocasionales silvestres y aves propias de las zonas agrícolas y semiurbanas.

La habilitación de terrenos para la agricultura y la eliminación de vegetación que se hizo en su momento, afectó el nivel poblacional y la diversidad de los mamíferos mayores, cuyos ámbitos de hogar y territorios son amplios. Por lo que el efecto se ha considerado bajo y transitorio para aves y reptiles pequeños, que serán desplazados a otros sectores, mediante el ahuyentamiento, el mayor efecto que se considera que se causará, será sobre una zona potencial para el descanso, alimento, percha o tránsito de especies faunísticas, por la remoción del suelo. Se ha previsto la ocupación de más del 22.79% de la superficie total del predio para el establecimiento de áreas verdes con especies nativas propias de la región, lo que compensará en buena medida, este efecto.

Un predio fragmentado tiene diversos efectos sobre la comunidad de aves y de pequeños mamíferos a través de la destrucción del hábitat. La pérdida de hábitat coloca a una proporción importante de especies de aves en una situación de alto riesgo, por el alto nivel de endemismo que caracteriza a la mayoría de ellas (Meneses y Gayoso, 1995). La perturbación del hábitat reduce las posibilidades de alimentación y refugio de las especies, tanto para pequeños mamíferos que usan nidos o cuevas como para aves y marsupiales arborícolas.

El proyecto propone las medidas necesarias para el manejo y disposición final de los residuos sólidos de manejo especial y peligrosos, de conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Morelos; así como el manejo integral de los residuos peligrosos que se prevén generar en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto, de conformidad con la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos y normas oficiales mexicanas



aplicables; de manera tal que permita evitar su diseminación, contaminación al ambiente y posibles daños a la salud y a los ecosistemas aledaños.

El proyecto contara con responsable de obra y corresponsables con conocimientos técnicos adecuados para actuar en todos los aspectos de la misma, relativos a la seguridad estructural, diseño urbano y arquitectónico e instalación, para el cumplimiento del Reglamento de construcción vigente y con las relativas a la seguridad de las instalaciones.

El proyecto dará cumplimiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo a los ordenamientos y normas aplicables, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se vayan a desempeñar en ellas.

Unos de los impactos de mayor magnitud que se detecto, es sin lugar a duda, el del suelo y paisaje natural, el mayor cambio en estos componentes, son la habilitación de tierras NATURALES a uso urbano, de un PAISAJE NATURAL a un AREA URBANIZADA, la compactación del suelo, la disminución de la permeabilidad (Los cambios en el uso del suelo natural a suelo urbano, incrementan la vulnerabilidad de erosión hídrica de los suelos y la pérdida de volúmenes de agua originalmente destinados a la recarga natural). Cabe mencionar que el predio no es una zona de recarga de acuíferos ni en suelos de conservación del agua, por lo contrario SE ENCUENTRA EN UNA ZONA DE BAJA INFILTRACIÓN (200-300 mm/año).

Por otra parte, se prevén impactos al medio ambiente con posibles afectaciones o molestias a población transitoria, tales como: la generación de contaminantes a la atmosfera ocasionado por el transito esporádico de combustión interna y polvos por movimiento de materiales, residuos de manejo especial, aguas residuales de tipo domestico, generación de ruido por la trabajo de construcción, aumento del flujo vehicular; tanto en la etapa de construcción y operación. Para el control de estas, se han dictado medidas de mitigación basadas en el cumplimiento de la normatividad y las normas oficiales aplicables.

Durante la Evaluación Integral del Proyecto se detecto que en el área y la zona de influencia para la construcción del proyecto, serán susceptibles de ser afectadas en el aspecto físico, biológico y socioeconómico, por lo que cada etapa del proyecto se deberán adoptar cada una de las medidas preventivas y de mitigación mencionadas, las cuales están sustentadas en el cumplimiento normativo para cada acción. Así como de cumplir fielmente las recomendaciones hechas por cada autoridad.

Además de puntualizar que el mayor numero de impactos detectados serán adversos poco significativos, mitigables y de una manera temporal, principalmente ocasionados en la etapa de su construcción.



Cabe mencionar que los impactos ocasionados por el desarrollo de este proyecto el cual se ha clasificado como de tipo "SERVICIOS", tendrá también impactos positivos, debido a la generación de empleos temporales, desde la etapa de planeación, tanto en la etapa de construcción como en las etapas de operación y mantenimiento, aspecto que coadyuvará a disminuir el déficit de empleo e incentivar la actividad socioeconómica del Municipio de Puente de Ixtla. Sin embargo el principal impacto se define en los objetivos planteados al inicio.

El proyecto ha contemplado toda la información y requisitos aplicables establecidos en los artículos 13 y 17 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección en materia de Evaluación del Impacto.

Es de mencionar que en materia de flora y fauna el proyecto propone, la creación de 204.09 m<sup>2</sup> de área verde, que equivale al 2.91 %del total del predio, donde se contemple incorporar especies nativas de ornato propias de la región, lo que permitirá incrementar la disponibilidad de áreas verdes de calidad ecológica en el ámbito de influencia del proyecto, favoreciendo la calidad del paisaje natural, la purificación del aire local, aumentando los espacios florísticos existentes en la zona y por otro lado se aumentaría los sitios de descanso, alimentación, percha, hábitats (anidación) para la fauna del lugar (aves principalmente). Por tales consideraciones, este impacto positivo se ha sido calificado como de magnitud baja, de influencia puntual y de duración permanente.

Es de mencionar, que se detectan impactos positivos al aspecto socioeconómico de la zona, aunque se han considerado poco significativos y puntuales, existen impactos temporales y permanentes, que beneficiarán principalmente a las comunidades cercanas de la Localidad de Xoxocotla del Municipio de Puente de Ixtla; como son:

Aumento de la actividad económica, la generación de empleos, incremento de la oferta de trabajo, contratación de mano de obra, aporte al sector productivo, mejoramiento de la calidad de vida de los involucrados en el proyecto como de la empresa promovente, inversión privada (aumento del PIB Estatal del sector secundario de la construcción) recursos económicos por pagos diversos al erario público que podría utilizarse para el desarrollo de obras sociales prioritarias.

Resulta importante resaltar que mediante la implementación de buenas prácticas ambientales, es posible incluso revertir los posibles impactos negativos relativos a la operación y mantenimiento del desarrollo, lo cual deberá tomarse muy en cuenta e influirá de manera decidida en la viabilidad ambiental del proyecto.

Para el caso de los impactos significativos a nivel socioeconómico, éstos se presentará especialmente en la economía local por la inversión que pretende dicha obra, ya que



asciende a más de \$8,000,000.; se mejora la calidad de vida de las familias que integran la Empresa mexicana legalmente constituida, con permitirle la búsqueda del auto-empleo, en una actividad lícita y viable, en consecuencia el aumento de la generación de empleos directos e indirectos para el municipio de Puente de Ixtla y las comunidades cercanas que preferentemente ofrecerá el desarrollo. El aumento del comercio local por la compra de insumos. Es importante señalar que dentro del factor socioeconómico, el único componente que presenta impactos negativos es el uso de suelo, ya que el cambio que se requiere para la ejecución del proyecto, reduce los usos que tienen y en consecuencia, los beneficios ambientales que se obtienen del suelo. A pesar de lo anterior, el impacto se clasificó como poco significativo, ya que la superficie a impactar es menor, esta sin utilizar y el suelo está planeado en el Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Puente de Ixtla y en el ordenamiento territorial, el predio se encuentra en una UGA lo determina COMPATIBLE para el uso propuesto.

Dadas las características de almacenamiento, en caso de accidente, las consecuencias resultantes se limitarían en su mayor parte al interior de la planta, sin embargo, se contara con la infraestructura necesaria para la prevención y control de fugas, por lo que en materia de protección y prevención ambiental no se considera una situación crítica. Además de que se cumplirá con las disposiciones que establezcan las autoridades Estatales y Federales.

De acuerdo a la Unidad de verificación en materia de Gas LP. Los planos que se presentan y sus instalaciones cumplen con las Especificaciones de diseño y construcción previstas en la Norma oficial mexicana NOM-001-SESH-2014, plantas de distribución de gas l.p. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.

Por todo lo antes expuesto el presente Estudio de Impacto Ambiental considera la autorización del proyecto: "Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P.", **AMBIENTALMENTE VIABLE**, debido a que plantea una obra viable en términos normativos, que al momento ha cumplido hasta el momento con los requisitos emitidos por cada una de las instituciones involucradas y prevé las medidas preventivas y de mitigación correspondientes, para su desarrollo.



Viii. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustenta la información señalada en las fracciones anteriores.

La información presentada en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular de la obra: "Planta de Almacenamiento y distribución de Gas L.P." perteneciente al Municipio de Puente de Ixtla del Estado de Morelos fue elaborada con las siguientes fuentes de información:

Capítulo I.- Análisis de Información proporcionada por la empresa.

Capítulo II.- Análisis de Información proporcionada por la empresa, quien es el responsable de la proyecto de la "Planta de Almacenamiento y distribución de Gas L.P.", incluye la Memoria Descriptiva del proyecto, Programa de Trabajo, plano topográfico, plano de conjunto y otros planos anexados electrónicamente en el CD, revisión y análisis de imágenes aéreas del área de influencia del predio del proyecto con el apoyo del programa Google Earth del año 2017, normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto, Leyes y Reglamentos y todos los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de agua, suelo, aire, agua y biodiversidad.

Capítulo III.- Investigación bibliográfica y vía Internet sobre la legislación vigente relacionadas con la prevención y control de la contaminación del agua a nivel municipal, estatal y federal, en las paginas oficiales de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), Secretaria de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Morelos y del Municipio de Puente de Ixtla, Morelos.

Ordenamientos aplicables Federales:

- ❖ Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- ❖ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental.
- ❖ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
- ❖ Normas Oficiales Mexicanas

Ordenamientos aplicables Estatales:

- ❖ Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Morelos.
- ❖ Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos.
- ❖ Plan estatal de desarrollo 2013-2018.
- ❖ Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POEREM).

Ordenamientos aplicables Municipales:

- ❖ Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puente de Ixtla.
- ❖ Reglamento de construcción del Municipio de Puente de Ixtla, Morelos.

Capítulo IV.- Investigación bibliográfica y vía Internet de aspectos bióticos, abióticos y



socioeconómicos, obtenida del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Plan Estatal de Desarrollo 2012–2018, Programa Sectorial de Ecología y páginas oficiales de SEMARNAT, ASEA, CONABIO, INE, INEGI, INAH, INAFED, SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE MORELOS, CONAGUA, OEIDRUS, CENAPRED, INSTITUTO ESTATAL DE PROTECCIÓN CIVIL, MORELOS. Así como para datos abióticos presentados mediante la revisión y análisis del prontuario estadístico Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Puente de Ixtla, Morelos Clave Geoestadístico 17017 del 2009, Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POEREM), Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA); Para datos bióticos revisión y análisis de información publicada de flora y fauna del Municipio, Observatorio Estatal de la Sustentabilidad de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del estado de Morelos, diferentes técnicas directas e indirectas para inventarios silvestres aplicables al proyecto; análisis de imágenes aéreas del área de influencia del predio del proyecto con el apoyo del programa Google Earth del año 2015–2017; para el medio socioeconómico mediante la revisión y análisis de datos CONAPO, INEGI, Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puente de Ixtla., Atlas de Riesgos y Peligros del Estado de Morelos.

Capítulo V.– Análisis e Investigación y aplicación de metodologías como es el listado simple o "check list" para la identificación de los impactos generados a los diferentes sectores ambientales, para situar al proyecto. Posteriormente, la evaluación de los impactos se realizó utilizando una matriz interactiva "Matriz de Leopold Modificada", se determinó identificar y evaluar las interacciones resultantes y los impactos ambientales, de acuerdo a los siguientes criterios: carácter del impacto, magnitud del efecto e importancia del factor afectado (impacto identificado).

Capítulo VI.– Análisis de los impactos identificados y con la experiencia del responsable del estudio, se desarrollaron las medidas de mitigación o correctivas para cada uno de los impactos identificados, haciendo referencia, en su caso de la normatividad vigente en nuestro país, tanto en materia ambiental como de seguridad e higiene aplicables al proyecto.

Capítulo VII.– Con la información del capítulo III y las visitas al predio se hizo un análisis para presentar de manera clara y concisa los escenarios alternativos y que pueden presentarse en caso de la construcción o no construcción de la Planta, con el propósito de garantizar el cumplimiento a las medidas de mitigación que fueron expuestas en el Capítulo VI.

#### VIII.1. Formatos de presentación.

- ✓ De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan: 1 ejemplar impreso y 2 CD en forma electrónica del



contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

- ✓ Todo el estudio se entrega grabado en disco magnético, incluyendo imágenes, planos e información complementaria del estudio en formato PDF y DWG.

#### VIII.1.1. Planos definitivos.

Se encuentran en el anexo 5 en forma impresa los más relevantes, los temáticos solo se presentan en modo de figura en el interior de los textos por considerar innecesarios, para la presente MIA. En el CD se anexan todos los planos utilizados para el presente estudio en formato DWG y PDF.

#### VIII.1.2. Fotografías.

Se encuentran en el Anexo 8.

#### VIII.1.3. Videos.

En la presente MIA no se anexan videos, por considerar que la fotografía presente claramente los puntos de interés.

#### VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Se encuentran en el Anexo 9.

#### VIII.2. Otros Anexos

Todos los anexos se encuentran al final de la MIA. Resumen del Estudio Geotécnico (Mecánica de Suelos) impreso y en el CD Estudio completo.

### VIII.3. Glosario de términos.

**Absorción:** Un proceso para separar mezclas en sus constituyentes, aprovechando la ventaja de que algunos componentes son más fácilmente absorbidos que otros. Un ejemplo es la extracción de los componentes más pesados del gas natural.

**Acceso a terceros (Third-party access TPA):** Un régimen TPA obliga a las compañías que operan redes de transmisión o distribución de gas a ofrecer condiciones para el transporte de gas empleando sus sistemas, a otras compañías de distribución o clientes particulares.

**Aceite crudo:** El aceite que proviene de un yacimiento, después de separarle cualquier gas asociado y procesado en una refinería; a menudo se le conoce como crudo.

**Aceites amargos:** Aceites que contienen altos niveles de ácido sulfhídrico o mercaptanos. Se conoce como endulzamiento el tratamiento de dichos aceites para convertirlos en productos comerciales.

**Actividad peligrosa:** Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

**Acumulación de dosis:** Son los tóxicos acumulativos. La toxicidad está dada en función de las dosis retenidas. Esta retención puede tener una acción léxica renal, lo que dificulta más su eliminación.

**Ademe:** Tubo generalmente metálico o de policloruro de vinilo (PVC), de diámetro y espesor definidos, liso o ranurado, cuya función es evitar el derrumbe o el colapso de las paredes del pozo que afecten la estructura integral del mismo; en su porción ranurada el tubo permite el flujo del agua hacia los elementos mecánicos de impulsión de la bomba.

**Agua congénita:** Agua contenida en condiciones naturales en algunos yacimientos. Está presente únicamente en la mezcla de crudo, agua y gas natural que sale de los pozos de extracción.

**Agua friática:** Es el agua natural que se encuentra en el subsuelo, a una profundidad que depende de las condiciones geológicas, topográficas y climatológicas de cada región. La superficie del agua se designa como nivel del agua friática.

**Aguas aceitosas:** Agua con contenido de grasas y aceites.



**Aguas amargas:** Agua con contenido de ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S).

**Aguas fenólicas:** Aguas con contenido de fenoles.

**Alcantarillado sanitario:** Red de conductos, generalmente tuberías, a través de las cuales se deben evacuar en forma eficiente y segura las aguas residuales domésticas y de establecimientos comerciales, conduciéndose a una planta de tratamiento y finalmente, a un sitio de vertido.

**Amarre en boya sencilla :** También conocido como amarre de un punto (SPM). Consiste de una cámara flotante amarrada cerca de una plataforma costa afuera que sirve como conexión a un buque tanque. Carece de capacidad de almacenamiento. Ver también FSU (Unidad flotante de almacenamiento).

**Anhidro:** Sin agua, o secado.

**Biodegradable:** Material que puede ser descompuesto o sujeto a putrefacción por bacterias u otros agentes naturales.

**Biodiversidad:** Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, los ecosistemas y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera.

**BTX:** Abreviatura de los hidrocarburos aromáticos: benceno, tolueno y xileno.

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Compuestos orgánicos volátiles (COV):** Compuestos orgánicos que se evaporan a temperatura ambiente, incluyendo varios hidrocarburos, compuestos oxigenados y



compuestos con contenido de azufre. Por convención, el metano se considera por separado.

Los COV contribuyen a la formación de ozono troposférico mediante una reacción fotoquímica con los óxidos de nitrógeno.

**Compuestos orgánicos volátiles totales (COVT):** Representan la suma de los COV y los COTNM, mencionados anteriormente.

**Contingencia ambiental:** Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

**Decibel "A":** Decibel sopesado con la malla de ponderación «A»; su símbolo es dB (A).

**Decibel:** Décima parte de un bel; su símbolo es dB.

**Degradación:** Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

**Desagregación:** La separación de las funciones de transporte, almacenamiento y comercialización de gas.

**Desequilibrio ecológico grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.



**Emergencia ecológica:** Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

**Emisión:** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos.

**Emisiones fugitivas:** Emisiones que escapan supuestamente de un sistema.

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

**Especies con estatus:** Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001.

**Fuentes fijas:** Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes.

**Fuentes móviles:** Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares.

**Gas Combustible:** Se refiere a combustibles gaseosos, capaces de ser distribuidos mediante tubería, tales como gas natural, gas líquido de petróleo, gas de hulla y gas de refinería.

**Gas doméstico:** Gas enviado a consumidores desde una planta de gas. Puede comprender gas manufacturado, así como gas natural para enriquecimiento.

**Gas licuado de petróleo (Liquefied Petroleum Gas - LPG):** El LPG está compuesto de propano, butano, o una mezcla de los dos, la cual puede ser total o parcialmente licuada bajo presión con objeto de facilitar su transporte y almacenamiento. El LPG puede utilizarse para cocinar, para calefacción o como combustible automotriz.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.



**Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Material peligroso:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Partículas M10 y PM2.5:** Son componentes de la contaminación atmosférica producidas, entre otros, por la utilización de combustibles en vehículos o de industrias. Se clasifican según su diámetro en micras (por ejemplo, PM10 = diámetro de 10 micras).

Aquellas de menor diámetro suelen ser más riesgosas para la salud humana, ya que pueden penetrar más profundamente en el sistema respiratorio.

**Partículas suspendidas totales (PST):** Término utilizado para designar la materia particulada en el aire.



**Petróleo:** Nombre genérico para hidrocarburos, incluyendo petróleo crudo, gas natural y líquidos del gas natural. El nombre se deriva del Latín, oleum, presente en forma natural en rocas, petra.

**Región ecológica:** La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Sustancias tóxicas:** Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provocan daños a la salud o la muerte si son absorbidas, aun en cantidades relativamente pequeñas por el trabajador.

**Tanque:** Estructura cerrada o abierta, que se utiliza en los diferentes procesos de los Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, destinada a contener agua a la presión atmosférica.

**Uso agrícola:** La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso doméstico:** Utilización del agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

**Uso industrial:** La utilización de agua nacional en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como la que se utiliza en parques industriales, en calderas, en dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aún en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación.



**Permisos de Descarga:** Título que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, a las personas físicas o morales de carácter público y privado;

**Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

**Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

**Selva caducifolia:** vegetación arbórea cuyo dosel puede alcanzar entre 15 y 20 m de altura. Más del 75% de sus especies de árboles tiran las hojas en la época seca del año. Incluyen a las selvas baja y mediana caducifolias.



**Bibliografía referencias:**

Altamirano Álvarez, Tizoc Adrián, Soriano Sarabia, Marisela, García-Bernal, Antonio de Jesús, Miranda-González, Norma Patricia, Jiménez-Gutiérrez, Bertha Elena, Mamíferos medianos y grandes de la comunidad El Paredón, Miacatlán, Morelos, México Revista de Zoología [en línea] 2009, (Sin mes) : [Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2017] Disponible en: <<http://artificialwww.redalyc.org/articulo.oa?id=49812530003>> ISSN 0188-1884.

Álvarez-Castañeda, S. T. 1996. Los mamíferos del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. México, 221 p.

Álvarez-Romero, J. y R. A. Medellín. 2005. Equus caballus. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.

Aguirre, C., Altamirano, M., Arizmendi, M. et al. (2006). TALLER PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PRIORIDADES PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES EN LA RED DE AICAS y ANP DE MÉXICO. Cuernavaca Morelos, 28 agosto-1 septiembre de 2006. En: Pagina de la red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). NABCI/CONABIO, BIRDLIFE INTL. 2008.

Atlas de Riesgos y Peligros del Estado de Morelos. Gobierno del Estado de Morelos 2006-2012.

Berlanga, H., Oliveras de Ita, A., Benítez, H., Escobar, M. (Eds.) 2006. Taller para la Identificación de Prioridades para la Conservación de Aves en la Red DE AICAS y ANP de México. NABCI/CONABIO.

Berlanga, H., Brambila, J., Castillejos, E., Et al 2007. Taller : "Revisión y recategorización de las AICAS de México" Mineral del Chico, Hidalgo. En: Pagina de la red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO/NABCI, Birdlife Intl. 2008.

Castro-Franco, R. y Aranda, E.E. 1984. Estudio Preliminar sobre la ecología de los reptiles del Estado de Morelos. Tesis Profesional, Fac. Ciencias biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

CEAMA-CONABIO, 2003. Estrategia estatal sobre biodiversidad de Morelos. Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Morelos, México.



Chávez, M. A., Castro-Franco, R., y Lara L. R. 1994. Contribución al conocimiento de los anfibios de Morelos. Memorias V Encuentro de Investigación en Flora y Fauna, Toluca, Méx.

CONABIO y UAEM. 2004. La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado. Contreras-MacBeath, T., J.C. Boyás, F. Jaramillo (editores). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.

CONABIO/NABCI, Pronatura A.C., UNAM, Cornell Lab of Ornithology. 2007. Taller: "Revisión y recategorización de las AICAS de México" Mineral del Chico, Hidalgo. NABCI/CONABIO, BIRDLIFE INTL.

CONAPO. Proyecciones de Población Municipales 2005-2030. Basadas en el Censo de Población 2005, en: [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx).

Davis, W. B. y R. V. Russell. 1953. Aves y mamíferos del Estado Morelos. Rev. Soc. Mex. His. Nat. 14: 77-145 pp.

Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, Estado de Morelos, Municipio de Puente de Ixtla, 2005. H. Ayuntamiento de Puente de Ixtla, Morelos e Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Morelos

Fitz Patrick, A. 1984, SUELOS su clasificación y distribución. Ed. CECSA.

Hall, E.R. 1981. The mammals of North America. John Wiley and Sons. Vol. I: 1-600 +90, Vol. 2: 601-1181 +90.

Integrated Taxonomic Information System (ITIS) (en línea) partnership of U.S., Canadian, and Mexican agencies (ITIS-North America) [fecha de consulta: 1 de octubre del 2012]. Disponible en: <http://www.itis.gov/>

INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. Resultados Definitivos, Tabulados Básicos, en: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (octubre, 2012).

INEGI. II Censo de Población y Vivienda, 2005. Resultados Definitivos, en: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (octubre, 2012)

INEGI. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Jiutepec, Morelos. Clave geoestadística 17011. Edición 2009.



Impacto de la agricultura sobre la biodiversidad (PDF Download Available). Available from: [https://www.researchgate.net/publication/280319743\\_Impacto\\_de\\_la\\_agricultura\\_sobre\\_la\\_biodiversidad](https://www.researchgate.net/publication/280319743_Impacto_de_la_agricultura_sobre_la_biodiversidad) [accessed Apr 25, 2017].

IMTA, Conabio, GECI, Aridamérica, The Nature Conservancy, 2007, Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad. Prioridades en México, Jiutepec, Morelos.

Lira-Torres I., Briones-Salas, M., Gómez-De Anda F.R., Ojeda-Ramírez, D. y Pelaéz-Acero, A. (2014). Uso y aprovechamiento de la fauna silvestre en la selva Zoque, México. Acta Zoológica Mexicana.30, 1, pp. 74-90.

Morelos. México. Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos. Periódico oficial "Tierra y Libertad" No. 4022, 22 de diciembre de 1999.

Estados Unidos Mexicanos. Ley General Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. 28 de enero de 1988. Última Reforma DOF 24-01-2017

Estados Unidos Mexicanos. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Diario Oficial de la Federación el 28 de abril de 2003. Última reforma. 30 de mayo del 2012.

Flores V., O. y P. Gerez, Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1994, 220 p.

Morelos. México. Ley de Ordenamiento Territorial y Asentamientos Humanos del Estado de Morelos. Periódico oficial "Tierra y Libertad" No. 4071. 23 de agosto de 2000.

La Normatividad Mexicana Sobre el Uso Eficiente y Preservación de los Cuerpos De Agua, Comisión Nacional del Agua.

Morelos. México. Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos. Periódico oficial "Tierra y Libertad" No. 4022. 22 de diciembre de 1999.

Morelos. México. Ley de Residuos Sólidos para el estado de Morelos, Periódico Oficial "Tierra y Libertad" sección segunda 4561.01 de marzo del 2017.

Monroy, Rafael y García Flores Alejandro (2013). La fauna silvestre con valor de uso en los huertos frutícolas tradicionales de la comunidad indígena de Xoxocotla, Morelos, México. Etnobiología 11(1), 44-52.



Monroy-Vilchis O., Cabrera, L., Suárez, P., Zarco-González M., Rodríguez-Soto, C. y Urios, V. (2008). Uso tradicional de vertebrados silvestres en la sierra Nanchititla, México. *Interciencia*. 33,4, pp. 308-311.

Los Sistemas Agroforestales de Latinoamérica y la Selva Baja Caducifolia en México, Monroy, R et al. Edición 2000. Editores: UAEM, IICA Y INIFAP

Manual de Evaluación de Impacto Ambiental (Técnicas para la Elaboración de estudios de Impacto). Segunda Edición. Larry W. Canter. Universidad de Oklahoma, Editorial D'vinni Ltda. Colombia, 1999.

Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México V. Rasgos de la vegetación en la Cuenca del Río Balsas. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 8: 95-114.

Páginas de Internet consultadas: SEMARNAT, ASEA, CONABIO, INE INEGI, INAH, INAFED, GOBIERNO DEL ESTADO DE MORELOS, OEIDRUS, CENAPRED, INSTITUTO ESTATAL DE PROTECCION CIVIL Y MUNICIPIO DE PUENTE DE IXTLA, MORELOS.

Ramírez-Mejía M., Candelaria-Martínez, B, Dorantes-Jiménez J., Tarango-Arámbula, L.A. y Flota-Bañuelos, C. (2016). Uso y aprovechamiento de fauna silvestre en zonas rurales de Campeche, México. *Agroproductividad*. 9, 9, pp. 3-9.

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. D.O.F. 07 de noviembre del 2013

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). NOM-003-SEMARNAT-1997. Norma oficial mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. (Publicada en diario oficial de la federación de fecha 21 de septiembre de 1998). DOF. 21 de septiembre de 1998.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 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. México. D.F. D.O.F. 23 de abril del 2003.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el



procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. México. D.F. D.O.F. 23 de junio del 2006.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-167-SEMARNAT-2016, que establece los niveles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala. México. D.F. DOF: 07/06/2016,

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-018-STPS-2000, sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. México. D.F. D.O.F 3 de octubre del 2000.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). NORMA Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. DOF. 20 de octubre de 2004.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres—Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio—Lista de especies en riesgo. México. D.F. DOF: 30/12/2010.

Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2013) Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/html/images/aves/aves\\_tabla\\_2013-2014.jpg](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/html/images/aves/aves_tabla_2013-2014.jpg). 28 de Septiembre de 2017.

Secretaría del Trabajo y Prevención Social. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-STPS-2000, condiciones de seguridad - prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de julio del 2000.

Secretaría del Trabajo y Prevención Social. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-017-STPS-2001, equipo de protección personal - selección, uso y manejo en los centros de trabajo. D.F. D.O.F.16 octubre del 2001.

Las Plantas, compañeras de Siempre: la experiencia en Morelos. Monroy C. y Monroy R. Laboratorio de Ecología. UAEM. Edición 2006.



PÁGINA WEB. Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V. 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO.

Peterson, T. R. y L. E. Chalif. 1989. Guía de campo de las Aves de México. Edt. W. W. F. Diana. México. 473 pp.

Plan Municipal de Desarrollo 2016–2018 del Municipio de Puente de Ixtla, Morelos.

Programa de Desarrollo Urbano Sustentable del Municipio de Puente de Ixtla, Morelos. 2012.

Registros Climatológicos de la Estación Observatorio. Comisión Nacional del Agua, (2000).

[Reyna-Rojas M.A., García-Flores, A., Neri-Castro, E.N., Alagón-Cano, A. y Monroy-Martínez, R. \(2014\). Conocimiento etnoherpetológico de dos comunidades aledañas a la reserva estatal Sierra de Montenegro, Morelos, México. Etnobiología 13, 2, pp. 37–48.](#)

Ridgely, R. S., T. F. Allnutt, T. Brooks, D. K. McNicol, D. W. Mehlman, B. E. Young, and J. R. Zook. 2005. Digital Distribution Maps of the Birds of the Western Hemisphere, version 2.1. NatureServe, Arlington, Virginia, USA.

Rojas A.M, 2009. Tratado de Medicina Tradicional Mexicana. Bases históricas, teoría y práctica clínico-terapéutica. Tercera edición electrónica e impresa: 2009. <http://www.tlahui.com/libros/tratadomtmx.htm>

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 p.

Sánchez, O., M. A. Pineda, H. Benítez, B. González y H. Berlanga. 1998. Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca/Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Méx

Thesis Consulting, 2006. Proyección de la Población y Generación de Residuos Sólidos Urbanos en el Horizonte del Proyecto, Estudio de asesoría legal, técnica, financiera Y costo-beneficio social del proyecto: Construcción, operación y equipamiento De uno o más rellenos sanitarios y una o más estaciones de transferencia En la zona conurbada de Cuernavaca, Emiliano zapata, Jiutepec, Temixco y Xochitepec, Que incluye clausura de tiraderos actuales.

Urbina T., F. 1995. Avifauna del bosque tropical caducifolio de Morelos, México. XIII Congreso Nacional de Zoología. Morelia, Mich.

URBINA-TORRES, Fernando; ROMO DE VIVAR-ÁLVAREZ, Claudia y NAVARRO-SIGÜENZA, Adolfo G.. Notas sobre la distribución de algunas aves en Morelos, México. Huitzil. Revista de Ornitología Mexicana [en línea] 2009, vol. 10 [citado 2012-11-02]. Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=75612898009>. ISSN 1870-7459.

Velarde-Ebergenyi S. y Cruz-León, A. (2015). La fauna silvestre y su relación con el bienestar de tres comunidades de la reserva de la biosfera sierra de Huautla, Morelos. Etnobiología. 13, 1, pp. 39-52.



## 9.- ÍNDICE DE ANEXOS:

1.- DOCUMENTOS DEL PREDIO: A) AUTORIZACIÓN INAH, B) CONTRATO DE CESION DE DERECHOS PARCELARIOS, C) OPINIÓN FAVORABLE EN MATERIA DE RIESGO, D) ALINEAMIENTO Y NUMERO OFICIAL.

2.- LICENCIA DE USO DE SUELO.

3.- DOCUMENTOS DE LA EMPRESA PROMOVENTE.  
A) ACTA CONSTITUTIVA, B) IFE DE REPRESENTANTE LEGAL, C) PODER NOTARIAL  
D) REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC).

4.- CURRICULUM VITAE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA MIA P.

5.- PLANO DE CONJUNTO, PLANO TOPOGRAFICO, PLANO ARQUITECTONICO Y PLANO DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.

6.- TABLA DE EVALUACION DE IMPACTOS Y MATRICES DE LEOPOLD: A) DEL MEDIO NATURAL, B) DEL MEDIO SOCIOECONOMICO.

7.- LISTADO DE ESPECIES POTENCIALES EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

8.- ÁLBUM DE FOTOGRAFÍAS.

## OTROS ANEXOS:

A) ESTUDIO GEOTÉCNICO (MECÁNICA DE SUELOS).

