MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR POR LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P. PERTENECIENTE A MAS GAS HIDROCARBUROS S.A. DE C.V., UBICADA EN LA CARRETERA TEPATITLÁN-YAHUALICA KM 15, PREDIO LAS AZULES, AL NOROESTE DE LA CIUDAD DE TEPATITLÁN, MUNICIPIO DE TEPATITLÁN DE MORELOS, JALISCO

Estudio elaborado por:

SGP CONSULTORIA AMBIENTAL S.C.

Guadalajara, Jalisco, marzo de 2021

INDICE

PRESENTACIÓN 3

I DATOS GENERALES 4

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 10
2.1. Información General del Proyecto 11
2.2. Características Particulares del Proyecto 19

IIII VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO 115

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL SITIO DEL PROYECTO 176

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 268

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS 298

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 308

VIII BIBLIOGRAFÍA 323

IX IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA 327

PRESENTACIÓN

El crecimiento urbano experimentado por las zonas urbanas y sus zonas suburbanas adyacentes y dispersas en el municipio de Tepatitlán de Morelos, conlleva el uso constante de combustibles para su uso diario en sus actividades domésticas y productivas. La necesidad de contar con empresas que suministren dichos combustibles, ha llevado a crear e instalar áreas que cuenten con depósitos de sustancias químicas, que por su composición o volumen representan un peligro potencial a su entorno cuando no son manejadas y almacenadas con las adecuadas precauciones para el caso.

El presente trabajo presenta un estudio de impacto ambiental en su modalidad particular para la construcción y operación de la Planta de distribución de Gas L.P., de la empresa Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V., que contará con un tanque con capacidad de 125,000 lt agua al 100% c/u, esto es 66,250 Kg de gas L.P., que de acuerdo al segundo listado de actividades altamente riesgosas publicado el 04 de mayo del 1992, el gas L.P. para ser considerada como sustancia de alto riesgo, debe tener una cantidad de reporte de 50,000 Kg, en este caso se rebasa este volumen.

El Estudio de Impacto Ambiental a nivel Particular, plasma las características del proyecto, la descripción del sistema ambiental del sitio del proyecto, así como la identificación de los impactos ambientales positivos como negativos que se generarán por la construcción de las instalaciones de la planta. Para lo que se requería movimiento de tierras para construir una plataforma donde se instalará el tanque, así como la edificación de oficina y área de servicios, el estado de avance a esta fecha es del 0%.

I DATOS GENERALES

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1. Datos generales del proyecto

2. Nombre del proyecto

Estudio de Impacto Ambiental modalidad particular para la construcción y operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. propiedad de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V. en el municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

3. Datos del sector y tipo de proyecto

3.1 Sector: II

3.2 Subsector: Petróleo

3.3 Tipo de proyecto: distribución y venta de gas L.P.

4. Estudio de Impacto y su modalidad

Estudio de Impacto Ambiental modalidad particular.

5. Ubicación del proyecto

5.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal

La Carretera Tepatitlán-Yahualica Km 15, predio Las Azules, al noroeste de la ciudad de Tepatitlán, municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

5.2. Código postal: 47620

5.3. Entidad federativa: Jalisco

5.4. Municipio: Tepatitlán de Morelos.

5.5. Localidad: Las Azules.

5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda:

Las coordenadas geográficas centrales del predio son:

20° 53´ 41.29" Latitud Norte 102° 47´ 54.4” Longitud Oeste 1948 msnm

Cuadro 1. Coordenadas UTM del predio que ocupará la planta de distribución:

729,030.46 m E	2´312,116.90 m N
729,043.60 m E	2´312,038.20 m N
728,979.85 m E	2´312,037.36 m N
728,971.22 m E	2´312,107.30 m N

Figura 1. *Imagen de localización del sitio donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P. de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V., al noroeste de la ciudad de Tepatitlán de Morelos, el predio está señalado por una flecha amarilla y marcado con polígono verde y puntos blancos.*

6. Dimensiones del proyecto

El predio Las Azules cuenta con un área total de 4,626.69 m^2 que se destinarán totalmente para la construcción y operación de la planta, tal y como lo especifica la NOM-001-SESH-2014.

Cuadro 2: Superficies del proyecto

Sección	Superficie m^2	%
Zona de almacenamiento	272.52	5.89
Muelle de llenado de cilindros	85.68	1.85
Plataforma de descarga de transportes	69.00	1.49
Toma de Recepción de auto-transportes	10.50	0.23
Toma de suministro para auto-pipas	10.50	0.23
Toma de suministro para auto-carburación	10.50	0.23
Plataforma de llenado de auto-pipas	30.00	0.65
Tablero eléctrico	6.20	0.13
Sanitarios	8.55	0.18
Oficinas	36.88	0.80
Cuarto de control de incendios	2.50	0.05
Áreas Verdes	231.33	5.00
Estacionamientos	165.40	3.57
Área de revisión de cilindros	9.00	0.19
Área de cilindros rechazados por defectos	18.96	0.41
Área de circulación interna	3659.33	79.09
Total de la Predio Las Azules	4,626.69	100.00

1.2. DATOS DEL PROMOVENTE

1.1 Nombre de la Empresa u Organismo Solicitante

Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V.

1.2 Registro Federal de Causantes

MGH 200427 EY4

1.3. Nombre Completo del Representante Legal de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V.

Luis Carlos Rubio Yáñez

1.4. Cargo Representante Legal

Apoderado Legal

1.5. R.F.C. del Representante Legal de la empresa

[redacted]

1.6. Clave Única de Registro de Población (CURP) del Representante Legal

[redacted]

1.7 Domicilio para Oír y Recibir Notificaciones

[redacted]

Domicilio, Teléfono, Correo Electrónico, Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro de Población del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3. 1. Nombre o Razón Social

SGP Consultoría Ambiental S.C.

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

SCA-051101-4C1

1.3.3. Nombre Completo y firma del responsable de la elaboración del estudio

M. en C. Carlos Suárez Plascencia

1.3.4. R.F.C. del Responsable de la elaboración del estudio

[redacted]

1.3.5. CURP del responsable de la elaboración del estudio

[redacted]

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro Poblacional del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3.6. Cedula profesional del responsable de la elaboración del estudio

1330490

1.3.7. Domicilio de la Compañía encargada de la Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

II PROYECTO (DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE DISTRIBUCIÓNDE GAS L.P.

2.1. Información General del Proyecto

Tipificación del Proyecto

De acuerdo al apéndice IX el proyecto se tipifica como A.3. Almacenamiento. De acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA, el proyecto se ubica en el sector II, en la industria del petróleo a través de la actividad de distribución de gas L.P.

2.1.1. Naturaleza del Proyecto

Una Planta de distribución de Gas L.P. es un sistema fijo y permanente para almacenar y trasegar gas L.P., mediante instalaciones apropiadas (de acuerdo a las normas vigentes en materia de gas L.P. emitidas por la Secretaría de Energía). La Planta de distribución tendrá una capacidad de 125,000 lt/agua al 100% (66,250 Kg) en un tanque de almacenamiento.

Figura 2. La zona sombreada en verde muestra la zona que se utilizará para la construcción de las instalaciones de distribución de la planta de gas, que tiene un área de 4,626.69 m^2. Siendo contigua a predios de uso rústico y la carretera 71 Tepatitlán-Yahualica

2.1.2. Selección del sitio del proyecto

La selección de un predio en el sector norponiente del municipio de Tepatitlán de Morelos, fue objeto de un estudio de factibilidad y localización por los promoventes, para lo cual se tomaron en cuenta criterios económicos, las especificaciones marcadas en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco, en la Ley de Protección Civil y su Reglamento y las leyes ambientales aplicables. Conocidos los criterios establecidos en la normatividad ambiental, la vulnerabilidad del entorno y los aspectos económicos. Con base en estos criterios se identifico el predio y se seleccionó como el mejor emplazamiento para la planta de gas L.P., y por último el terreno tiene factibilidad de uso de suelo por parte del Ayuntamiento para la empresa Mas Gas Hidrocarburos S.A. de CV.

2.1.2.1. Estudios de Campo

Para la construcción de la planta se realizaron los siguientes estudios:

- Levantamiento topogr´fico
- Mecánica de Suelos
- Estratigrafía con base en los sondeos efectuados en la Mecánica de Suelos
- Recorridos en el predio y su entorno
- Levantamiento de la flora, para lo que se efectúo el levantamiento e identificación de las especies vegetales presentes en el área de amortiguamiento del predio y en sus linderos.
- Faunísticos, se efectúo durante las visitas de campo un levantamiento de especies observadas.
- Socioeconómicos, se realizó una visita al sitio en dos kilómetros a la redonda, para identificar a las localidades cercanas a la Planta, el tipo de uso de suelo, infraestructura y equipamiento existente.

Para el trabajo de campo se utilizó:

- Un GPS marca Garmin modelo 60Csx para localizar los diferentes fenómenos observados en campo.
- Cámara Digital.
- Clisímetro.
- Brújula Brunton.
- Cartografía del sitio escala 1:50,000 del INEGI.
- Juego de Fotografías aéreas, escala 1:37,000 y 1:75,000, vuelo INEGI.

- Uso de imagen compuesta del Google Earth Pro.
- Para el estudio de Mecánica de suelos, se utilizaron barrenas, martillo de penetración y equipo de laboratorio para el análisis de capacidad de carga, plasticidad, granulometría.
- Libreta de campo para anotaciones.
- Camioneta.

2.1.2.2. Sitios Alternativos

Despues de evaluar dos sitios para el proyecto y el haber seleccionado en predio Las Azules, no existe otro predio alternativo para la planta de distribución de gas L.P.

2.1.3. Ubicación y Dimensiones del Proyecto

2.2.3.1. Ubicación física del predio

Carretera Tepatitlán-Yahualica Km 15, predio Las Azules, al norponiente de la ciudad de Tepatitlán, municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

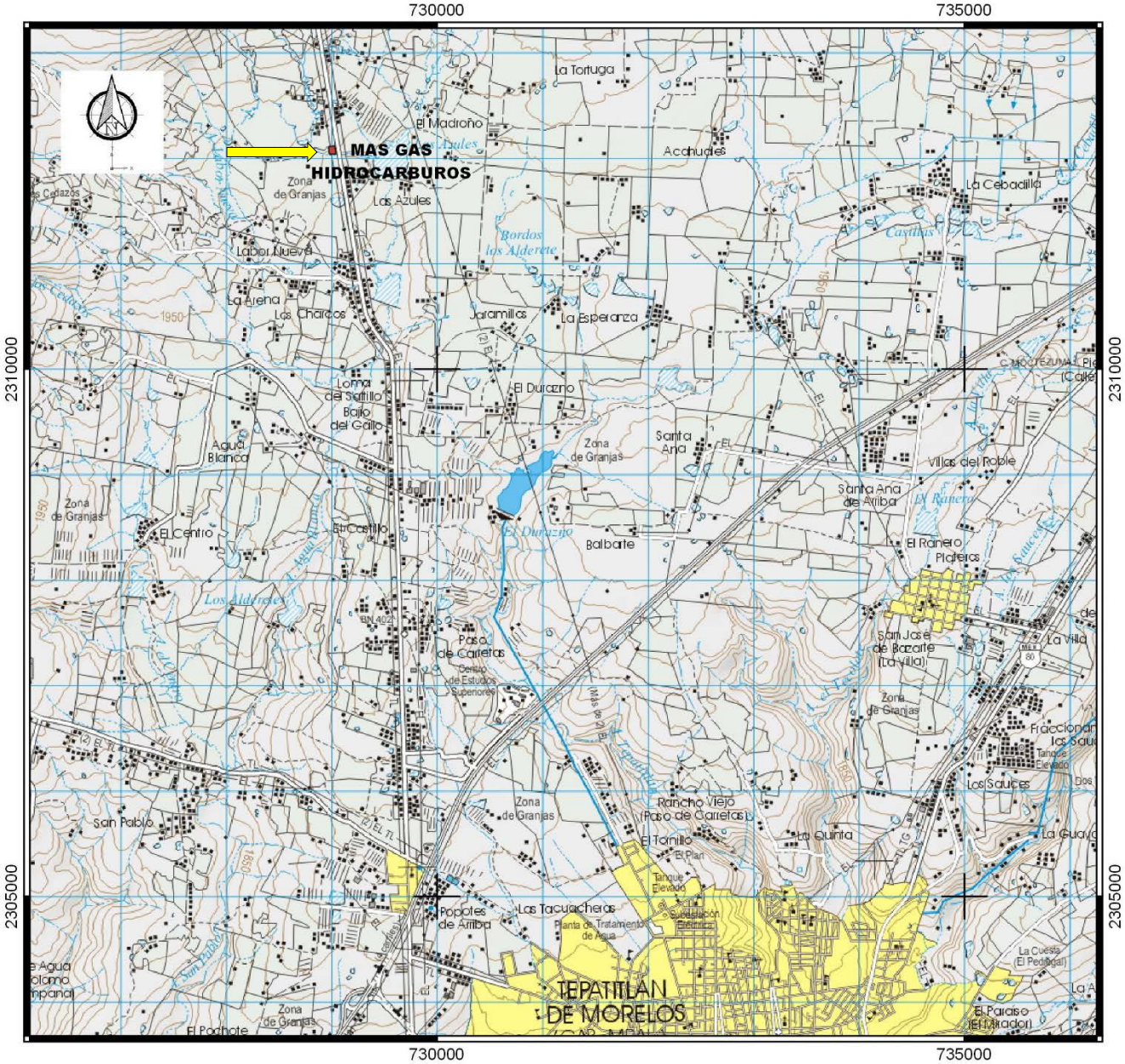
Las coordenadas geográficas centrales del predio son:

20° 53´ 41.29" Latitud Norte 102° 47´ 54.4” Longitud Oeste 1948 msnm

Cuadro 3. Coordenadas UTM del predio que ocupará la planta de distribución:

729,030.46 m E	2´312,116.90 m N
729,043.60 m E	2´312,038.20 m N
728,979.85 m E	2´312,037.36 m N
728,971.22 m E	2´312,107.30 m N

En la carta 1 se señala la macro-localización del sitio del proyecto.



MACRO LOCALIZACIÓN DEL PREDIO DONDE SE CONSTRUIRÁ LA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P., PROPIEDAD DE MAS GAS HIDROCARBUROS S.A. DE C.V., EN LA CARRETERA TEPATITLÁN-YAHUALICA KM 15, PREDIO LOS AZULES, AL NORPONIENTE DE LA CIUDAD DE TEPATITLÁN DE MORELOS, JALISCO

0 1 2 3 km

Fuente: INEGI, 2016
Proyección: WGS 84 /UTM 13 N
17 de noviembre de 2020

Vías de acceso a la Planta de Distribución de Gas L.P.

Las vías de acceso se describen en la figura Nº 3 y en la siguiente tabla 1.

Camino de acceso	Longitud de la vía de comunicación	Superficie total del acceso en Hectáreas*	En áreas naturales		En áreas rurales.	
			Sup.	%	Sup.	%
Sección de la carretera Tepatitlán-Yahualica de 2 carriles.	8,513.29 m a partir del libramiento en Tepatitlán	17-02-65.8	0	0	17-02-65.80	100
Camino vecinal de acceso	42.00 m	00-06-30.00	0	0	00-06-30.00	100

**Calculo propio a partir del total del derecho de vía por la longitud del tramo.*

El acceso y salida de emergencia se encuentra por el lindero Norte donde hay un camino vecinal de terracería que comunica con la carretera Tepatitlán-Yahualica hacia el Este. La salida contará con dos puertas independientes de acceso y salida de emergencia, construidas con malla ciclón calibre 10 y soportes de acero galvanizado, ambas con 6.50 m de ancho.

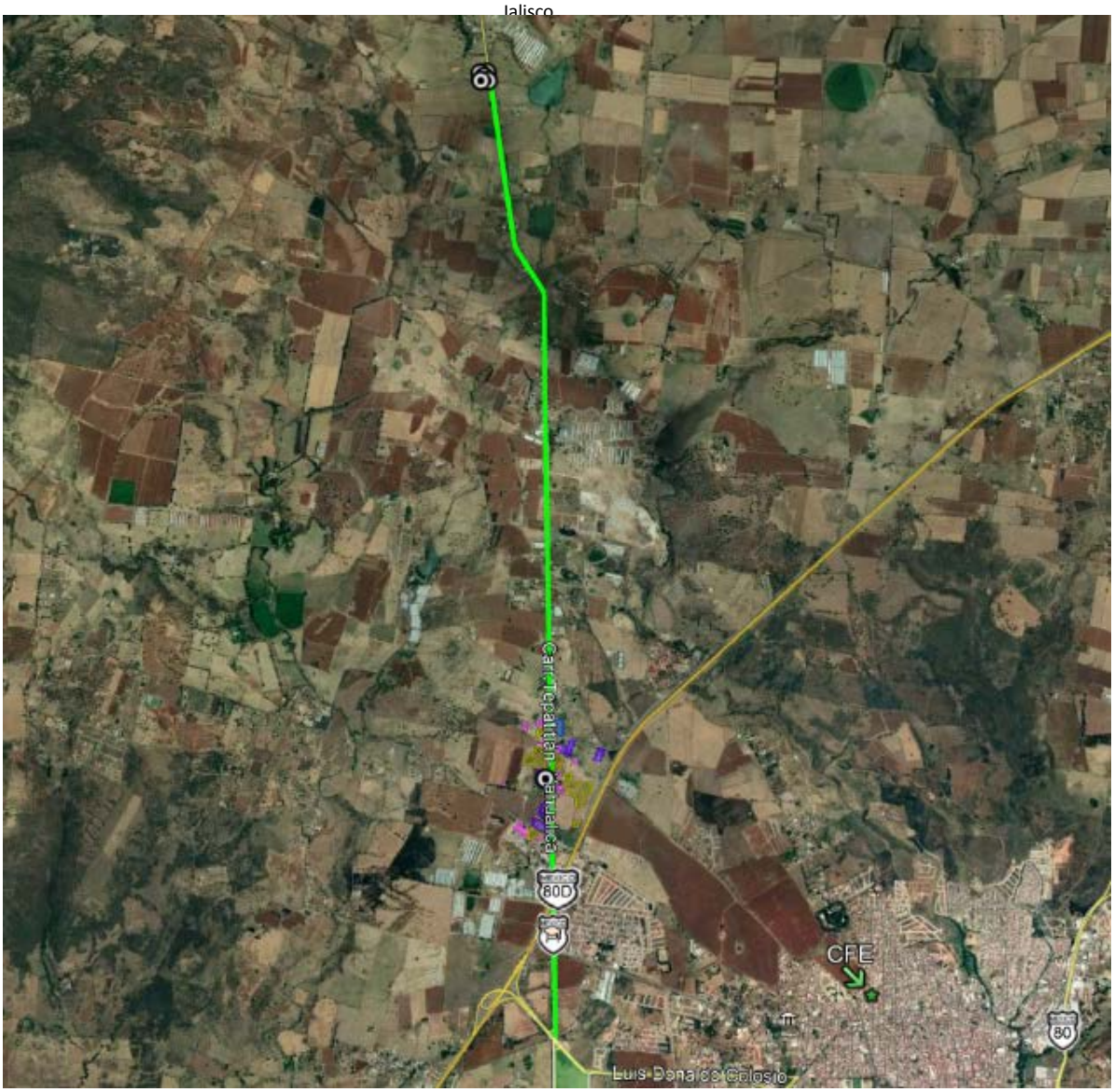


Figura 4. La línea verde muestra la vía de acceso por la carretera pavimentada a la Planta de Distribución desde el cruce del libramiento de Tepatitlán y la Avenida Luis Dolando Colosio ubicada a 8.513 km del ingreso de la planta.

2.1.4. Inversión Requerida

La construcción de la planta y su equipamiento tendrán un costo de [redacted]

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

El tiempo de recuperación del proyecto será de 10 años con una Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto del 10% anual.

Las medidas de mitigación, requerirán de una inversión aproximada del 10% del valor de la inversión, esto es [redacted]

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

2.1.5. Dimensiones del Proyecto

El terreno que ocupa la Planta es de forma rectangular y tiene una superficie total de 4,626.69 m^2 y se destinará totalmente a la construcción de las instalaciones.

Dado su uso anterior de un corral de ganado vacuno, y que cunta con edificaciones como corrales, comederos, dos construcciones, una para bodega y una casa del vigilante, al estar urbanizado el sitio desde hace 40 años, no habrá afectaciones ambientales al predio por las próximas obras de construcción. En la zona no existen áreas naturales protegidas en el entorno.

2.1.6. Uso del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias

En el entorno inmediato de 1000 metros a la redonda se tiene un uso de suelo clasificado como ÁREA RUSTICA (AR) que presenta como uso de suelo el AGROPECUARIO (AG), tomando en cuenta lo establecido en el dictamen de aptitud territorial. En el recorrido de campo se identificarón usos mixtos de tipo rural, esto es granjas, parcelas agrícola, parcelas rusticas y ranchos, teniendo como eje la carretera Tepatitlán-Yahualica. (Ver mapa de uso del suelo).

<u>COLINDANCIAS:</u>

Las colindancias del terreno que ocupará la planta son las siguientes:

NORTE: Limita con camino de acceso al rancho El Encino y que será el camino de acceso a la planta, posterior un predio rústico en 60.01 m propiedad de Juan Pérez Rodríguez, y a una distancia de 130 m se ubica un rancho ganadero circundado por predios de pastoreo, al nornoreste se ubican otro rancho con las mismas actividades. A 391 m se localiza una empresa forrajera y posterior a esta un rancho, de este punto y hasta los 1000 m se localizan parcelas agrícolas y parcelas para pastoreo del ganado bovino.

SUR: Limita en 63.75 m con arroyo de temporal y predio rústico propiedad de Salvador Aldrete, posterior se identifican parcelas agrícolas y rústicos, un bordo para abrevadero de ganado, a

242 mal sur se construye una bodega agrícola, y a 676 m una granja avícola. Al sureste a 242 m se ubica la localidad rural Las Azules con 132 habitantes y 36 viviendas.

ORIENTE: Limita con 79.79 m con la carretera de dos carriles Tepatitlán-Yahualica, posterior predios rusticos y el bordo formado por los arroyos Las Azules y el sin nombre que pasa en el costado sur de nuestra área de estudio. Al noreste a una distancia de 312 m se localiza una granja avícola y posterior predios rústicos y agrícolas. A 859 m en esta misma dirección se ubica un caserío formado por 8 casas.

PONIENTE: Limita en 70.46 m con predio de Juan Pérez Rodríguez, el cual es un predio rústico, que limita con predios de similar uso, al surponiente a 79 m se ubica las instalaciones del Silo Gonbar (en construcción), a una distancia de 502 m se identifica una granja avícola que limita hasta una distancia de 1000 m con terrenos agrícolas y rústicos.

En ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación normal de la Planta. (Ver mapa de uso del suelo).

El predio no es atravesado por ningún tipo de corriente pluvial natural, al sur se ubica el cause del arroyo sin nombre y se localiza a 3.5 m del límite de propiedad de la futura planta de distribución de gas L.P.

2.1.7. Justificación y Objetivos

El objetivo de construir la planta de distribución de gas L.P, propiedad de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V., en el sector noroeste del municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, es cubrir el incremento de la demanda energética de la zona.

2.1.8. Duración del Proyecto

La duración del proyecto se basa en la vida útil del equipamiento e infraestructura a instalar en la planta. De acuerdo a las especificaciones del proveedor. El tanque de almacenamiento tienen una vida útil de 20 años, pero esta se puede duplicar a partir del mantenimiento de que sea objeto. La NOM-001-SESH-2014 “Plantas de Distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.”, menciona que el tanque de almacenamiento deberá ser sujeto a pruebas de ultrasonido cada 10 años, para verificar que los espesores sean los adecuados para su operación, en tanto que las tuberías y las válvulas deberán ser cambiadas cada cinco años.

2.1.9. Políticas de Crecimiento a Futuro

Por el momento en la Planta no se tienen planes de crecimiento a futuro.

2.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

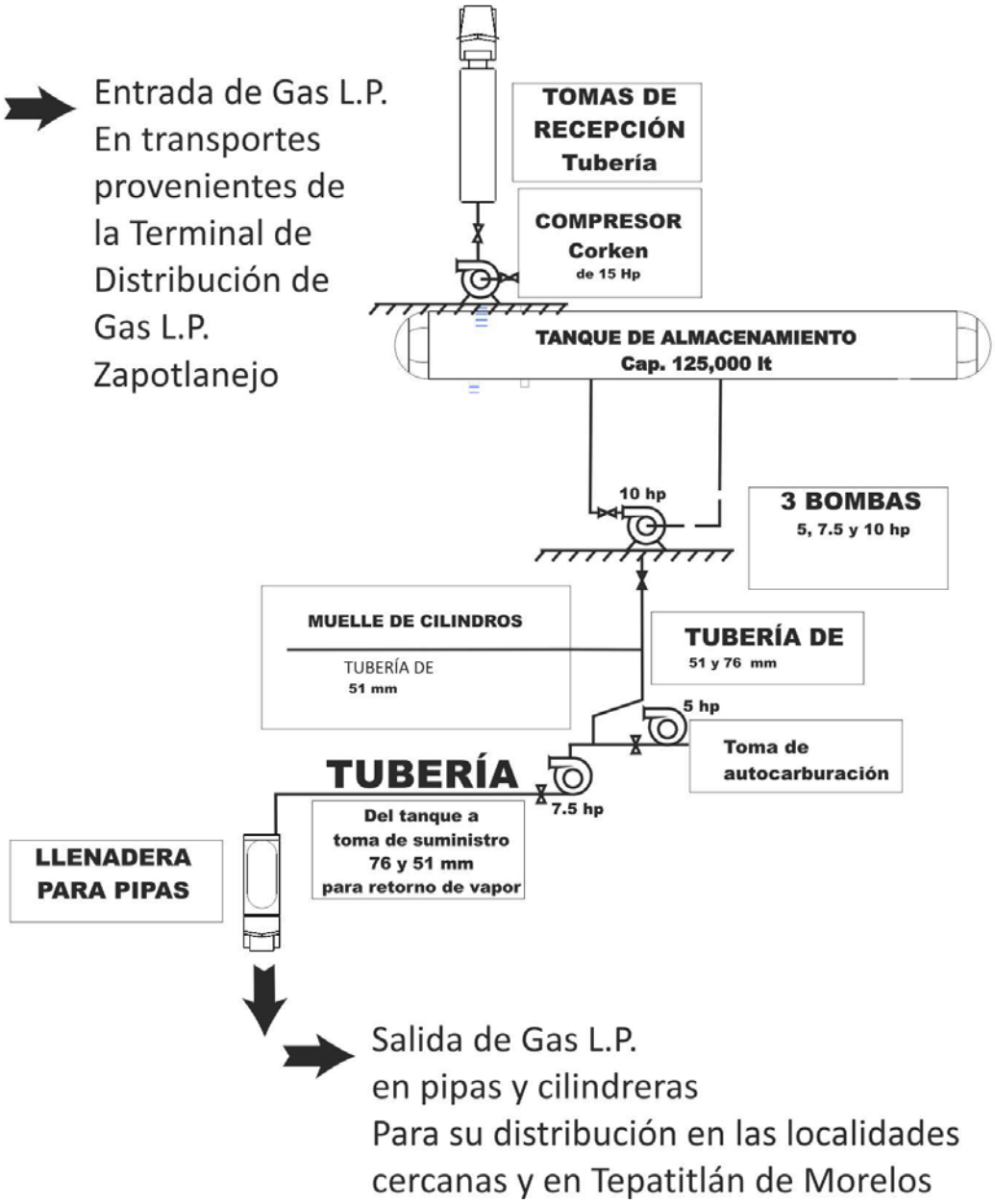
2.2.1. Descripción general del proceso

En el siguiente apartado se hará una descripción de las instalaciones con que cuenta la Planta de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V.

El proceso de almacenamiento y trasiego de gas L.P., se efectúa de acuerdo a lo establecido por la NOM-001-SESH-2014 “Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.”, editado por la Secretaría de Energía, publicada en el “Diario Oficial de la Federación del día 22 de Octubre de 2014. En la Planta de distribución se sigue solamente una línea en el proceso de almacenamiento y trasiego de gas L.P., y se describe en el siguiente diagrama (ver diagrama isométrico de flujo en el plano mecánico).

Figura 5

DIAGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE MAS GAS HIDROCARBUROS S.A. DE C.V. EN LAS AZULES, TEPATITLÁN DE MORELOS, JALISCO



2.2.2. Programa General de Trabajo

La calendarización los trabajos de construcción comenzaran el 1 de mayo de 2021 y terminaran la segunda quincena del mes de diciembre de 2021.

SEMANAS / ACTIVIDADES	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
Preliminares (terrapleneo y extracción de limo-arcilla)																
Bases para el tanque de almacenamiento																
Preparación de la plataforma en zona del tanque																
Protección de zona del tanque y circulación con malla del límite de la planta																
Instalación mecánica de tuberías y válvulas																
Pavimentos en plataforma del tanque y área de circulación interna																
Construcción de oficina y servicios																
Sistema contra incendio a base de agua a presión																
Pruebas de hermeticidad a tanque y líneas																
Colocación de la toma de recepción y del compresor de suministro a pipas																
Instauración de áreas verdes																
Colocación y terminado de almacenes temporales de residuos peligrosos y de manejo especial																
Varios																

Tabla. 2

2.2.3. Preparación del Sitio y Construcción

2.2.3.1. Preparación del Sitio

Tabla 3. Actividades del Proyecto para la Preparación del Sitio

Actividades	Clave	Aplica
Desmontes y Despalme	A	Si
Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	B	Si
Cortes	C	Si
Rellenos en zona terrestre	D1	Si
Rellenos en cuerpos de agua y zonas inundables	D2	No
Dragados	E	No
Desviación de cauces	F	No
Otros	G	No

La actividad A consiste de:

1. En el predio que ocupa la planta se retirará la capa de suelo y la actual cubierta de pavimento para poder colocar la nueva plataforma a base de material de relleno, en una superficie de 4,626.69 m^2. No habrá desmonte dado su uso anterior de un establo, el despalme que se retirará de la superficie que ocupará la planta es un suelo planosol eutrico. El material edáfico retirado se utilizará para mejorar la cubierta edáfica de los predios del entorno y otra parte se conservará para las áreas verdes que tendrá la planta de almacenamiento.

La actividad B consiste de:

1. Extracción de limo-arcilla en los sitios para la cimentación de las bases de concreto que soportarán al nuevo tanque de almacenamiento. El volumen aproximado a extraído será de 27 m^3 y este se usará para mejorar el suelo en los predios vecinos. La cimentación se realizará de acuerdo a las especificaciones del estudio de mecánica de suelos y el cálculo estructural.

La actividad C: Realizará cortes para la construcción de las bases de concreto que soportarán al nuevo tanque de almacenamiento.
La actividad D: Rellenos en zona terrestre, será con material de banco, adquirido en expendios de material de construcción.

Los demás puntos de la tabla B, no aplican dada las características del proyecto de construcción de la Planta de Gas L.P.

2.2.4. Descripción de Obras y Actividades Provisionales

Las obras provisionales que apoyarán la construcción de la planta, lo es una oficina provisional para el ingeniero responsable y un sanitario portátil para los empleados de la obra.

2.2.5. Etapa de Construcción

La etapa de construcción de la planta de distribución conlleva las siguientes acciones.

Diseño

El diseño de la Planta de Distribución de Gas L.P. se realizó conforme a la Norma Oficial Mexicana 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.

Proyecto Civil

La planta tiene como su objetivo principal la funcionalidad, la seguridad y la atención al cliente, para ello se apoyara en la construcción de infraestructura con una calidad superior a la manifestada en las normas vigentes en materia de Gas L.P., está se describe en los siguientes párrafos:

1. Urbanización de la Planta

El acceso, la salida de emergencia, los estacionamientos y las áreas destinadas a la circulación interna de vehículos de la planta de Distribución de Gas L.P. se encuentra con piso consolidado con suficiente amplitud para la circulación eficiente y segura de vehículos y personas, con una ligera pendiente del 1 % con dirección a la colindancia Este para el desalojo natural de las aguas pluviales.

Toda el área interna de la planta se encuentra libre de árboles, materiales combustibles diferentes al Gas L.P. y de objetos ajenos a la operación de la misma.
No existen líneas eléctricas con tensión mayor a 4 000 V, ajenas a la planta de distribución, que crucen el predio de la misma.

a) Delimitación del predio

El terreno que ocupara la planta de Distribución se encuentra en zona rural, con una distancia mayor de 100 m de la tangente del recipiente de almacenamiento al centro de la carretera federal existente. Su perímetro se encuentra delimitado por muro de ladrillo recocido de 2.20 m de altura en su colindancia Norte, con malla ciclón metálica de 2.20 m de altura en su colindancia Sur, con muro de ladrillo recocido con 3.0 m de altura en su colindancia Este y con malla Ciclón metálica y muro ladrillo recocido de 2.20 m de altura en su colindancia del Oeste. (Ver colindancias en Plano Civil).

b) Accesos

El acceso se ubica por la colindancia Norte con 6.14 m de ancho por el camino vecinal al Rancho el Encino y su salida de emergencia se ubica por su colindancia Este con 12.84 m de ancho, ambas, acceso y salida de emergencia con puertas metálicas de lámina cerrada.

c) Edificios

Las construcciones destinadas para oficinas, CCM, cuarto de máquinas y servicios sanitarios, se ubican por la colindancia Este, construida con materiales no combustibles en sus acabados y estructuras exteriores.

d) Estacionamiento

El estacionamiento de los vehículos de la empresa utilizados para el reparto y distribución de Gas LP se localizan por los lindero Este, con piso consolidado, delimitados por cajones de estacionamiento, no obstruyendo la salida y circulación del resto de los vehículos. Para los vehículos utilitarios su estacionamiento se encuentra por la colindancia Norte.

e) Techos y cobertizos

Esta planta no cuenta con techos y cobertizos para resguardo de vehículos.

f) Taller mecánico

Esta planta no contará con un taller mecánico, para reparaciones y mantenimientos se hará en talleres de las localidades cercanas o de la cabecera municipal.

g) Zona de almacenamiento

El piso se encuentra proyectado con una terminación de concreto y un desnivel del 1% que permita el desalojo del agua pluvial en esta zona.

h) Bases de sustentación del tanque de almacenamiento

Las bases de sustentación del recipiente de almacenamiento de Gas L.P. estarán diseñadas en base al cálculo estructural que arroja el Estudio de Mecánica de Suelo. (Anexo 1).

i) Medios de protección

La zona de protección del recipiente de almacenamiento, del muelle de llenado de recipientes transportables, de las tomas de recepción, suministro y carburación interna, se encuentra protegidas por muretes de concreto armado de 0.7 m altura x 0.20 m de ancho con la zona de circulación de vehículos a NPT.

Dentro de esta misma plataforma de la zona de protección se proyecta la instalación del compresor, las bombas de trasiego, las tomas de suministro, de recepción y de carburación, resguardadas de cualquier impacto mecánico derivado de las actividades de circulación interna de los vehículos. Todos cumplen con las distancias mínimas normativas de la NOM 001 SESH 2014.

j) Trincheras para tuberías

No cuenta con trincheras.

k) Muelle de llenado para recipientes transportables

Contará con un muelle de llenado de recipientes transportables ubicado al Sur del recipiente almacén de gas. Cubierto con techo metálico. Integrado con 6 basculas de llenado y una de repeso, con piso compactado y recubrimiento de concreto. Sus muros por la parte exterior superior, contara con Angulo metálico incrustado al concreto y sobre este se soldara un canal

metálico con polines de madera atornillados como topes antichispas contra impactos de vehículos al realizar su carga y descarga de recipientes transportables

Dimensiones del muelle

Largo	12.0 m
Ancho	8.0 m
Área	96 m^2
Altura NPT a piso del muelle	1.20 m
Altura del piso del andén al techo	3.0 m

Tabla 4

l) Zona de almacenamiento interno de diésel

No cuenta con almacenamiento de diésel.

m) Servicios sanitarios

Por el lindero Oeste a un costado de las oficinas, se ubicaran los servicios sanitarios para uso del personal de la empresa, construidos con muros de tabique y techo de loza de concreto, equipados con una regadera, dos tazas, dos lavamanos y un mingitorio alargado, con un almacenamiento de agua para servicios generales de un tinaco ubicado en la azotea de 800 lts y abastecido de agua por tubería proveniente de un pozo profundo externo.

Contará con un bidiodigestor de 7,000 lts de capacidad, conectado a un tubo de PVC de 101 mm de ϕ que conducirá las descargas de las aguas residuales de las regadera, tazas, mingitorio y servicios sanitarios de oficinas y de empleados, con una pendiente del 1.5 %. (Ver detalle de en Plano Civil).

n) Distancias mínimas entre elementos

Las distancias mínimas reglamentarias más críticas que se guardan en la planta.

DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO A:	REGLAMENTARIAS.	REALES
Límite del predio de la planta de distribución	15.0	21.63
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia	15.0	22.46
Llenaderas de recipientes transportables	6.0	6.30
Plataforma del muelle de llenado	5.0	6.0
Piso terminado	1.50	1.60
Lindero de la zona de revisión de recipientes transportables	5.0	10.62
Talleres, incluyendo los de equipos de carburación a Gas L.P.	25.0	N/A
Boca de toma de carburación de autoconsumo	5.0	5.50
Boca de toma de recepción y suministro	5.0	5.50
Cara exterior del medio de protección a los recipientes de almacenamiento	2.0	2.20
A construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo	15.0	22.46
El cajón de estacionamiento para vehículos distintos de los de reparto, auto-tanques o semirremolques.	10.0	19.65
DE LLENADERA DE RECIPIENTES TRANSPORTABLES A:		
Límite del predio a la planta de distribución	15.0	23.54
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia	15.0	24.39
Boca de toma de recepción, suministro y carburación	5.0	10.52
A construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo	15.0	24.39
T. DE RECEPCIÓN, SUMINISTRO Y CARBURACIÓN	REGLAMENTARIAS.	REALES
Límite del predio de la planta de distribución.	8.0	14.53
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia.	15.0	16.95
Talleres, incluyendo los de equipos de carburación a Gas L.P	25.0	N/A
A construcciones en cuyo interior existan calentadores de agua, estufas o parrillas eléctricas o a fuego directo	15.0	16.95
DE BOMBA Y COMPRESOR A:	REGLAMENTARIAS.	REALES
Límite de la zona de protección.	0.8	2.0
SOPORTES DE TOMAS DE RECEPCIÓN, SUMINISTRO Y CARBURACIÓN	REGLAMENTARIAS	REALES
Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular	0.5	0.8

Cuadro 4

Descripción de la Obra Civil a Edificar

CIMENTACIÓN: Se utilizará piedra de la región, libre de arcilla o elementos orgánicos, mortero de cementos-cal-arena en una proporción 1:1:10, y en caso de que la cimentación salga sobresalga de la superficie, se utilizara mortero de cemento cemento-arena en proporción 1:3 con terminado sin rostrear a plomo y regla, el junteo de la piedra no deberá de presentar huecos sin mortero.

MUROS: Muros de tabique de hormigón de F'N= 100 Kg/cm^2 de 11x14x28 cm.

DALAS Y CASTILLOS: Se utilizó castillos y dalas ARMEX con Fy=5000 Kg/cm^2, la varilla corrugada de resistencia de Fy= 4,200 Kg/cm^2, la arena no deberá contener un mínimo del 6% de arcilla, la grava fue de roca triturada con agregados máximos de 3/4" y sin presencia de arcillas, el revestimiento del concreto fue de 10-12 cm, la resistencia será de 200 Kg/cm^2.

ANCLAJE DE CASTILLOS: Los castillos estarán ahogados en una base de concreto f'c= 200 Kg/cm^2 de 0.25x0.25x0.40 cm, como mínimo y deberán de quedar completamente alineados y plomeados.

TECHOS Y ENTREPISOS DE LA OFICINA: Losas y Trabes de concreto F´c=200 Kg/cm^2 reforzadas con acero F'y= 4,200 Kg/cm^2, aligeramiento con bloque hueco de jalcreto 15-20-40, cimbra de tipo común. Cubiertas con hormigón de pómez. Enladrilladas con ladrillo de azotea junteada con cemento-arena en proporción 3:5, las juntas entre ladrillo deberán de ser uniformes no menores de 2mm y no mayores de 3.50 mm, además se lechará la superficie superior con cemento gris.

FIRMES DE SUELO DE CEMENTO DE LA ZONA DE OFICINA: El suelo cemento será con una proporción de 1:10, la mezcla está libre de material orgánico y al instalarse se hizo en capas no mayores de 15 cm, las cuales se compactarán con rodillo vibratorio o placa vibratoria, introduciendo agua.

PISO DE CONCRETO EN LA ZONA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO: El piso será colado con juntas de dilatación o construcción y acabado con rallado de brocha, la resistencia del concreto

es de 140 Kg/cm², con un espesor promedio de 8.00 cm, y la base se compactará al 90% prueba proctor, con una pendiente general del 2% hacía el drenaje interno.

INSTALACIÓN SANITARIA DE LOS BAÑOS: Tuberías y conexiones de cobre tipo M y L soldable, así como tubería galvanizada en alimentación.

RED DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO: Tubería de PVC con un diámetro de 6", con una pendiente del 2%, la pendiente del piso hacía los recolectores fue de 2%, los pozos de vista se construirán de mampostería de tabique con brocal y tapa de concreto. Este está conectado hacia el biodigestor preconstruido marca Rotoplas a colocar en la planta.

Indicar los recursos naturales renovables que serán empleados en cada etapa del proyecto.

Tabla 5. Recursos Naturales Renovables

Recurso empleado	Volumen, peso o cantidad empleada	Forma de obtención	Etapa de Uso	Lugar de obtención	Modo de empleo	Método de extracción	Forma de traslado a la planta.

El proyecto de la planta no requiere de recursos naturales renovables para su construcción y operación, por lo tanto no aplica el llenado de esta tabla.

Tabla 6: Consumo de Agua

Etapa	Agua	Consumo Ordinario		Consumo Excepcional o Periódico			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda			5000 lt	Pipa		
	Tratada	----------	---------				
	Potable	40 lt/día	Repartidor, para consumo de los trabajadores				
	Cruda	5000 lt/día	pipa				
Labores de Construcción	Tratada	----------	----------	20,000 lt	Pipa		
	Potable	80 lt/día	Repartidor, para uso de los trabajadores				
	Cruda						
Operación	Tratada						
	Potable	120 lt/día	Repartidor, para uso de los trabajadores				
	Cruda	99.5 m^3 1.5 m^3	Pipa Para uso del sistema vs incendio Para uso en sanitarios y regaderas				
Mantenimiento	Tratada	---------					
	Potable	---------					
Abandono	Cruda	--------					
	Tratada	--------					
	Potable	---------					

El agua a utilizar durante la etapa operativa es de aproximadamente 1,500 lt, los cuales se tomarán del tinaco de 1,200 lt a colocar en la azote ade la oficina, la segunda reserva está en el tanque tiene capacidad de 99.5 m^3. El llenado de este se hará a través de la toma domiciliaria del predio.

Materiales y Sustancias utilizadas en la etapa de construcción.

Tabla 7: Materiales

Material	Etapa	Fuente de Suministro	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Ladrillo	Construcción	Tienda de materiales de construcción de Tepatitlán de Morelos	Camión	13,500 piezas
Arena de río	Construcción	Tienda de materiales de construcción de Tepatitlán de Morelos	Camión	83 m^3
Concreto	Construcción	Concreteras de la zona	Camión revolvedora	195 m^3
Grava	Construcción	Tienda de materiales de construcción de Tepatitlán de Morelos	Camión	109 m^3
Cemento	Construcción	Tienda de materiales de construcción de Tepatitlán de Morelos	Camión	44 toneladas
Curacreto aditivo	Construcción	Tienda de materiales de construcción de Tepatitlán de Morelos	Camión	126 litros
Cimbra barrotes	Construcción	Tienda de materiales de construcción de Tepatitlán de Morelos	Camión	250 piezas

Varilla	Construcción	Tienda de materiales de construcción de Tepatitlán de Morelos	Camión	8.3 toneladas
Alambrón	Construcción	Tienda de materiales de construcción de Tepatitlán de Morelos	Camión	900 kg
Loseta Vinílica	Construcción	Tienda de materiales de construcción de Tepatitlán de Morelos	Camión	280 m^2
Ventanas de aluminio con cristal	Construcción	Herrería	Camión	6 piezas
Tanque de almacenamiento*	Construcción	CYTSA	Tráiler	1 tanque de 125,000 lt/agua
Tubería del sistema de enfriamiento de nuevo tanque*	Construcción	Tienda de material de construcción	Camión	67 m
Válvulas*	Construcción	CYTSA	Camión	30 piezas
Bomba*	Construcción	CORKEN	Camión	1 piezas
Compresor*	Construcción	CORKEN	Camión	1 pieza
Tubería del sistema de llenado y trasiego de 76 mm, 51 mm y 32 mm.*	Construcción	CYTSA	Camión	51 m
Pintura de aceite **	Construcción y Operación	Tienda de pinturas	Camión	970 lt
Pintura Vinílica	Construcción	Tienda de pinturas	Camión	270 lt

* Ver diagrama isométrico y plano contra-incendio.

** Para pintar el tanque, tuberías y zonas de protección.

Requerimientos de Personal e Insumos Personal

Tabla 8: Personal

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación del sitio	No Calificada		4		Si
	Calificada		8		Si
Construcción	No Calificada				
	Calificada		33		Si
Operación y Mantenimiento	No Calificada				
	Calificada	20**		1+4*	Si

* Unidad de verificación en materia de gas L.P., el cual hará revisiones y labores de mantenimiento cada seis meses a la planta.

**Personal actual que labora en la planta, que con el incremento de capacidad no habrá nuevas contrataciones.

De acuerdo a la magnitud del proyecto este no generará fenómenos migratorios temporales o permanentes.

Maquinaria y Equipo

El equipo que se utilizará durante la preparación del terraplén y la construcción de la plataforma de concreto y las bases del tanque, lo podemos dividir en dos tipos, el pesado y menor.

Tabla 9: Equipo y Maquinaria Utilizados durante cada una de las etapas del Proyecto.

Maquinaria Y Equipo	**Etapa**	**Cantidad**	**Tiempo empleado en la obra**	Horas de Trabajo	Decibeles emitidos	Emisiones a la Atmósfera	Tipo de combustible
Tractor D-5 Caterpillar mod. 90	Construcción	1	5 días	Turno de 8 h.	71		Diésel
Camión International volteo de 7 m^3	Construcción	2	30 días	Turno de 8 h.	62		Diésel
Pipa de 12,000 lt.	Construcción	1	15 días	1 hora/semana	62		Diésel
Grúa	Construcción	1	3 días	Turno de 8 h.	88		Diésel
Equipos de soldadura eléctrica, mod. MIR-200-Gs CA-CD	Construcción	1	20 días	Turno de 8 h.		---------	Electricidad
Vibrocompactador	Construcción	1	15 días	Turno de 8 h.	88		Diésel
Retroexcavadora	Construcción	1	5 días	Turno de 8 h.	75		Diésel
Motoconformadora	Construcción	1	5 días	Turno de 8 h.	75		Diésel
Rodillo	Construcción	1	5 días	Turno de 8 h.		-------	Manual
Revolvedora R-10 con capacidad de un saco de cemento	Construcción	2	25 días.	Turno de 8 h	70	--------	Electricidad
Auto-Pipas	Operación	20	6 días	Turno de 16 h.	65		
Bombas	Operación	6*	6 días	Turno de 12 horas.	77	------	Electricidad y gasolina
Compresor	Operación	1	6 días	Turno de 12 horas	76	----	Electricidad

* Dos bombas (una eléctrica y el segundo de combustión interna) corresponden al equipo de control de incendios a base de agua a presión, y esta esporádicamente entrará en funcionamiento.

Nota. El equipo de construcción fue rentado en su totalidad por la empresa constructora, por lo que se tomaron medidas de ruido a equipos similares en operación, utilizando para ello un sonómetro marca Radio Shack. En tanto que las pipas para gas L.P. se midieron el nivel de ruido tanto en su operación normal, así como cuando trasiega el gas L.P. del auto- tanque al tanque de almacenamiento.

Proyecto Mecánico

1) RECIPIENTE DE ALMACENAMIENTO

a) Especificaciones

Se contará con 1 recipiente de almacenamiento construido bajo los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana aplicable y vigente en su fecha de fabricación. Tipo intemperie, cilíndrico, horizontal, de fabricación nacional especialmente para contener Gas LP, de las siguientes características.

No. económico	1
Marca	CYTSA o equivalente
No. serie	-----
Año de fabricación.	2021
Capacidad nominal 100% lt. agua.	125,000
Altura sobre NPT.	1.60 m
Diámetro exterior.	3.36m
Largo total.	15.24 m
Presión de diseño	17.58 Kg/cm²
Distancia entre bases.	9.09 m
Tara en Kg.	23,700 Kg
Densidad del Gas	0.54
Espesor placa cilindro	18.5mm
Espesor placa de tapas	9.9 mm
Material de placa de cilindro	A-612
Material de placa de tapas	A-612
Tipo de cabezas.	Hemisféricas
Radiografiado.	100 %.

Se instalará montado sobre bases de concreto tipo cuna, permitiendo sus movimientos de contracción y dilatación por cambios en la temperatura del medio ambiente.

Estará resguardado dentro de la zona de protección con muretes de concreto y la diferencia de alturas de 0.70 m entre piso terminado de zona de circulación de vehículos y la zona de piso del área del tanque de almacenamiento.

Contará con una altura de 1.60 m de la parte inferior del recipiente al nivel de piso terminado del área de almacenamiento, con dos escaleras metálicas, una para el acceso permanentemente a la parte superior del domo del recipiente y la otra para llegar al instrumental instalado en el cabezal del reciente y verificar la lectura de los instrumentos de medición y control del recipiente.

Accesorios

El recipiente de almacenamiento contara con dispositivos de seguridad y medición con indicación que podrá ser local o remota, con coples y conexiones soldadas necesarias para la instalación de los siguientes accesorios que podrán ser de la marca mencionada como referencia o se instalaran de marcas comerciales similares.

** Un medidor magnético (Magnetel) de nivel de líquido roscado Marca Rochester Modelo M 6339 de 25.4 mm (1”) de diámetro.

** Un termómetro marca Rochester con graduación de – 20 a + 50° C ce 12.7 mm (½”) de diámetro toma posterior, caratula de 51 mm (2”) de diámetro.

** Un manómetro con graduación de 0 a 21 Kgf/cm^2 De 6.4 mm De (1/4”) de diámetro toma posterior con caratula de 50.8 mm (2”).

** Dos válvulas de máximo llenado Marca Rego Modelo 3165 de 6.4 mm De (¼”) de diámetro una al 90% y la otra al 86.25% del nivel del tanque.

** Cuatro válvulas de exceso de flujo para gas – liquido Marca Rego Modelo A7639V6 de76 mm (3”) de diámetro con capacidad de 946 L.P.M. (250 G.P.M.) cada una.

** Cuatro válvulas de exceso de flujo para gas – Vapor Marca Rego Modelo A3292C – B de51 mm (2”) de diámetro con capacidad de 322 L.P.M. (85 G.P.M.).

** Una válvula multiport bridadas Marca Rego Modelo A 8547G de 101 mm (4”) de diámetro cada una con cuatro válvulas de seguridad cada una Marca Rego Modelo A3149 – MG de 64 mm De (2 ½”) de diámetro con capacidad de 294 m3/min. Cada una. Estas válvulas cuentan con puntos de ruptura. Las válvulas de seguridad que se

tienen instaladas en la parte superior de los tanques cuentas con tubos de descarga de 76 mm (3”) de diámetro y de 2.00 m de altura.

** Una conexión soldada al tanque para cable a “tierra”.

MAQUINARIA

a) Bombas

Contará con 3 bombas con un cople flexible en la línea de succión, precedidas de un filtro y su descarga contará con una válvula automática de retorno de gas al recipiente de almacenamiento.

Número.	No. 1	No. 2	No. 3
Operación básica.	Toma de Carburación	Toma Suministro	Llenado clindros
Marca	Corken (51 mm de Ø”)	Corken (76 mm de Ø”)	Corken (76 mm de Ø)
Motor eléctrico.	5 C.F	10 C.F.	7.5 C.F.
RPM	520	640	640
Cap. nominal	189 LPM	454 LPM	454 LPM
Presión diferencial de trabajo	5.0 kg/cm²	7.0 Kg/cm²	7.0 Kg/cm²
Tubería de succión	51 mm Ø	76 mmØ	76 mmØ
Tubería de descarga	51 mm Ø	76 mmØ	76 mmØ

Compresor

El compresor se instalará entre coples flexibles, con una válvula de alivio de presión con su descarga a través de una tubería evitando que su desfogue este orientado a algún elemento de la planta de distribución. Cuenta además con una trampa de líquidos con una línea de purga a 2.50 m. sobre NPT.

Número	1
Operación básica	Trasiego de Gas LP de transportes a tanque de la planta.
Marca.	Corken 491
Motor eléctrico	15 C.F.
RPM	720
Cap. nominal	813 LPM
Desplazamiento	48.8 m³./ hr.
Punto de compresión	1.49
Máxima presión de descarga	17.5 kg/ cm²
Tubería de gas vapor	51 mm de Ø
Tubería de gas líquido.	76 mm de Ø

Tanto las bombas como el compresor se encontrarán dentro de la zona de protección del área de almacenamiento resguarda de posibles daños mecánicos, con una distancia mayor a 0.8 m de la parte exterior del murete de concreto y a una altura de 0.70 m arriba del NPT de circulación de vehículos.

Los motores eléctricos se encuentran acoplados con bandas tipo “V”, con protección de cubre bandas atornilladas a sus bases metálicas ancladas al piso de concreto.

Los motores eléctricos serán APE apropiados para operar en atmosferas de vapores inflamables, estarán conectados al sistema general de “tierras” y contarán con un interruptor automático de sobrecarga eléctrica.

CONTROLES MANUALES Y AUTOMATICOS

a) Controles Manuales

En diversos puntos de las tuberías para el control de flujo de gas L.P. se instalarán válvulas de globo y de bola con accionamiento manual para una presión de trabajo de 28.0 kgf/cm^2, las que permanecerán “cerradas” o “abiertas”, según el sentido del flujo que se requiera.

b) Controles automáticos:

A la descarga de cada una de las bombas se instalará un control automático para el retorno de gas–liquido excedente al recipiente de almacenamiento que actuará ante una sobre presión diferencial de apertura calibrada a 5.0 kgf/cm^2 (71.0 Lbf/ pulg^2).

c) Controles de medición

En las Tomas de Recepción, Suministro y de Carburación, se instalará un sistema de medición másico o su equivalente volumétrico de gas L.P. para el control de inventarios en las entradas, salidas y consumo interno de Gas L.P.

BASCULAS DE LLENADO Y DE REPESO

a.- Básculas de llenado.

En el muelle de llenado se proyecta la instalación de 6 basculas tipo plataforma para el llenado de cilindros transportables, todas, marca Revuelta o similar, con una capacidad individual de 125 kg, integradas con un automático de control de peso “Troya” y una celda de carga que, al llegar al peso requerido en cada cilindro, se genera una señal activando o desactivando la válvula solenoide instalada en la línea de llenado, abriendo o cerrando el flujo de gas.

b.- Báscula de repeso.

Se cuenta con una báscula de repeso tipo plataforma similar a las de llenado con una capacidad de 125 kg y con indicador digital para verificar el peso en cada uno de los cilindros que se llenaron.

Para una mejor protección las básculas de llenado, como la de repeso se encuentran conectadas a una línea general de tierra.

MÚLTIPLE DE LLENADO

El múltiple de llenado está formado por tubería de AC C-40 sin costura de 76 mm Ø. sujeta con abrazadera tipo "U" sobre soportes metálicos a 1.20 del nivel de piso del muelle.

La tubería a su llegada antes de la conexión al Múltiple de llenado contará con una válvula de bloqueo tipo globo con accionamiento manual, además tendrá instalada una válvula de relevo hidrostático de 13 mm Ø y un manómetro con una caratula de 64 mm Ø y un rango de operación de (0-21) Kg/cm^2.

Consta de 6 salidas de 13 mm Ø para el llenado de recipientes transportables, equipadas con:

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Válvula de globo de 13 mm
1	Manguera especial para gas de 13 mm x 1.20 m.
1	Válvula de cierre rápido de 13 x 6.4 mm
1	Conector o punta pool de 6.4 mm, con maneral.
1	Conjunto para el automático de llenado, que consta de: • Válvula solenoide de 13 mm • Una fotocelda para captar el movimiento de la barra de la báscula. • Actuador o modulo electrónico
1	Registro de terminal Pegasus para medición de masas y servicios realizados

TOMAS DE RECEPCION, SUMINISTRO Y CARBURACION

a.- **La toma de recepción. -** Se localiza a 10.46 m por el costado Suroeste del recipiente de almacenamiento en una extensión del piso del área de almacenamiento.

Diseñadas para la descarga de los semirremolques por medio de la presión diferencial realizada por un compresor acoplado a motor de 15 HP. Consta de 2 bocas terminales de 51 mm Ø para conducir gas líquido, hasta conectarse a una tubería de 76 mm Ø. Cuenta además con otra boca terminal de 32 mm Ø con ensanchamiento a 51 mm Ø, para conducir gas-vapor a través del compresor

Las 2 bocas terminal del gas-líquido de 51 mm Ø de la toma de recepción se proyectaron integradas con un acoplador, una válvula de cierre manual, un tramo de 5 m de manguera para gas L.P., un punto de ruptura conectado a un coplee soldado a un marco metálico. En su trayectoria hacia el recipiente de almacenamiento de gas ambas bocas terminales se unen en un ensanchamiento de tubería de 51 a 76 mm Ø, donde se encuentra un indicador de dirección de flujo de gas con un no retroceso incorporado y un medidor másico para cuantificar los volúmenes de gas que se reciben.

b.- **La toma de suministro**. - Se localiza a 5.5 m por el costado Noreste del recipiente para gas en una extensión de su área de almacenamiento, se utiliza para el llenado de los auto-

tanques por medio de la presión diferencial realizada por una bomba acoplada a motor eléctrico de 10 HP.

Se encuentra proyectada con una toma de 51 mm Ø con un medidor másico para control de flujos de gas, integrada con un acoplador, una válvula de cierre manual, un tramo de manguera para gas L.P. de 5 m, y un punto de ruptura conectado a un coplee soldado al soporte metálico.

Dentro del Soporte Metálico se encuentra instaladas dos tuberías de 51mmØ, una para gas-líquido y a otra para gas-vapor, ambas con los siguientes accesorios: una Válvula de exceso de flujo, precedida por una válvula de cierre de accionamiento manual y una válvula de cierre con actuador neumático a control remoto.

La tubería con gas-líquido a su salida del marco metálico se conecta a una manguera de 51 mm Ø para el llenado de auto-tanques, mientras la tubería de gas-vapor se reduce a 32 mm Ø y se conecta a una manguera de mismo diámetro.

c.-La toma de carburación. - Se proyecta con tubería de 51 mm de Ø para suministro de gas L.P. para carburación a vehículos propios de la empresa con una bomba de 5 HP. Se localiza por el costado Noroeste del recipiente almacén, cuenta con medidor de flujo de gas másico o su equivalente en volumétrico.

Dentro del Soporte Metálico se encuentra instalada una tubería de 51mmØ para gas-líquido y cuenta con los siguientes accesorios: Una Válvula de exceso de flujo, precedida por una válvula de cierre de accionamiento manual y una válvula de cierre con actuador neumático a control remoto, a su salida del marco metálico la tubería se reduce a 25 mm Ø y se conecta a una manguera del mismo diámetro.

SOPORTES

La toma de recepción, de suministro y de carburación se encuentra dentro de la zona de protección del área del recipiente de almacenamiento, libre de riegos por posibles daños mecánicos, sus bocas terminales se encuentran sujetas a un marco metálico anclado firmemente al piso con lo que se garantiza su integridad.

El marco metálico anclado al piso diseñado para salvaguardar en la parte interna del mismo, sus accesorios de control y seguridad con que están equipadas cada toma, en la

parte externa superior contara con un punto de ruptura de manera que en caso de que el sistema se vea sujeto a algún esfuerzo mecánico indebido y la tubería se seccione en su punto de ruptura las válvulas de exceso de flujo y de cierre manual permanezcan en su sitio y queden en condiciones de operar y de maniobrarse. La toma de carburación contara con un separador mecánico.

Las tres Tomas se encuentran conectadas a un sistema general de tierra, con una pinza para aterrizar todo vehículo que se pretenda hacer trasiego de gas en él.

Todas las tuberías conductoras de Gas L.P., agua del SCI y eléctricas, se encuentran sujetas sobre soportes metálicos anclados al piso a una distancia no mayor de 3m y una altura mayor de 10 cm del piso.

4) JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL DISEÑO DE LA PLANTA

La capacidad total de almacenamiento será de 125,000 litros en agua, en un solo recipiente especial para contener Gas L.P. tipo intemperie cilíndrico horizontal, con una presión de trabajo de 17.5 Kg/cm^2, de fabricación nacional construido especialmente para ello de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana vigente.

a) <u>BOMBA</u>

Calculo de potencia de la Bomba.

En el transporte de los fluidos hay variación de temperatura, presión y altura en sus puntos extremos dentro del mismo ducto, aplicando el principio de la conservación de la masa, se llega a la conclusión de que la materia que pasa por ambos puntos es la misma y se representa por medio de la ecuación:

$$A_1 \quad V_1 \quad \&_1 \quad = \quad A_2 \quad V_2 \quad \&_2$$

Dónde:

A_1 y A_2 = Áreas del ducto en los puntos 1 y 2.

V_1 y V_2 = Velocidad del gas líquido en los puntos 1 y 2.

Para el cálculo del flujo de gas líquido en general, se aplica un balance energético entre ambos puntos, el cual se resuelve aplicando la 1ra. ley de la Termodinámica, en su forma conocida como la ecuación de Bernoulli:

$$\Delta X + \frac{\Delta U}{2g} + \frac{\Delta P^2}{\&} + W - F = 0$$

Dónde:

$\Delta X = X_1 - X_2$	Variación de altura entre puntos 1 y 2
$\Delta P = P_1 - P_2$	Variación de presión entre los puntos 1 y 2.
$\Delta V = U_1 - U_2$	Variación de velocidad entre puntos 1 y 2.
g =	Gravedad especifica 9.81 m / seg.
& =	Densidad del gas líquido (30 % propano + 70 % butano) & = 530 kg/ cm².
F =	Perdidas por fricción.
W =	Trabajo mecánico dentro del sistema

Para el caso en cuestión se consideran:

$$U_1 = U_2$$

Dónde:

$$\Delta X + \frac{\Delta P}{\&} + W + F = 0$$

Perdidas por fricción o resistencia al flujo de gas líquido dentro del sistema.

El valor de “F “se ha determinado experimentalmente y se le ha dado un valor a cada accesorio de acuerdo a su diámetro y se ha expresado en longitud equivalente de m. de tubería. Estos datos los proporciona el fabricante por medio de tablas de caída de presión en mts. equivalentes.

De acuerdo a la tabla No.4 del Manual de la Cia. Smith Company y de la Fig. 1-2 del Manual de Ing. químico "Brawn", la resistencia al flujo de gas en la tubería expresado en pies equivalentes:

Toma de auto-carburación

Considerando la capacidad promedio de 140 lts. de tanques de carburación instalados en los vehículos de la empresa con un flujo normal de admisión en sus válvulas de llenado de 10 GPM (37.85 LPM), su tiempo de llenado aproximado será de:

(140 x 0.90 %) / 37.85 LPM = 3.32 min.

Se propone una bomba marca "Corken" modelo 521 o similar, de 51 mm Ø de succión y descarga, equipada con un motor eléctrico de 5 HP, con una capacidad de bombeo de 189.5 LPM (50 GPM).

Línea de succión. (Fs).

Accesorio. (Línea de 51 mm de Ø)

CANT	DESCRIPCIÓN	LONG. EQUIVALENTE (Pies)	
		UNITARIO	SUB-TOTAL
1	Válvula de exceso de flujo.	10	10.0
3	Válvula de globo recta	15.0	45.0
1	Filtro de paso.	38.0	38.0
2	Codo de 45° .	2.5	5.0
2	Codo de 90 °.	5.0	10.0
1	Conector flexible. (0.40 x 3.28)	1.31	1.31
1	Tramo de tubería negra 51 mm Ø (2.20 x 3.28)	7.20	7.20

Total de longitud equivalente (Pies) 116.51

Para un gasto de 189.25 LPM (50 GPM) en 0.3048 m. (1 pie) de tubería de 51.0 mmØ la resistencia es:
(De tablas del fabricante 0.048).
Por tanto, Fs para tubería de 51 mm
0.048 x 116.51 = 5.59 pies col. líquido.
Fs = 5.59 pies Columna de líquido.

Resistencia al flujo de la bomba (Fb).

Por datos proporcionados por el fabricante, se considera que hasta 378.5 LPM (100 GPM) de gas, la resistencia al flujo de la bomba es de 0.3048 m. (1 pie) col. de líquido, por lo cual para 189.25 LPM (50 GPM) ésta propuesta es considerada válida. Por lo que.

Fb = 1.0 pie col. de líquido.

Resistencia a la descarga de la bomba (Fd).

CANT	DESCRIPCIÓN	LONG. EQUIV. (Pies)	LONG. EQUIV. (Pies)
		51mmØ	25mmØ
1	Reducción de 51 x 25 mm Ø		1.5
2	Tee	8	
2	Codos 2 x 45°	5.0	
4	Válvulas esfera	10	
1	Tramo tubería (3.0 x 3.28)	9.84	
1	Pistola de llenado 19 mm Ø		6.5
1	Medidor másico de flujo de gas	20	
1	Tramo de manguera. (6.0 x 3.28m)		19.68
1	Acoplador de manguera de llenado		3.0
1	Válvula de llenado de tanque móvil		40
	Longitud equivalente.	52.84 pies	70.68 pies

Para un gasto de 189.25 LPM (50 GPM) en 0.3048 m. (1 pie) de tubería:
De 51 mm la resistencia es: (De tablas del fabricante 0.048).
De 25 mm la resistencia es: (De tablas del fabricante 0.060).

Por tanto;
Fd_{51mm} = 52.84 x .0.048 = 2.53 pies
Fd_{25mm} = 70.68 x .0.060 = 4.24 pies
Total Fd = 6.77 pies

Las pérdidas por fricción o resistencia al flujo total dentro del sistema son:

Ft = Fs + Fb + Fd
Ft = 6.77 + 1.0 + 6.44 = 14.21 pies col. de líquido.
Ft = 14.21/3.28 pies col. de líquido. = 4.33 m col. líquido.

Carga de presión. (Δ P).
La presión diferencial en el sistema de bombeo de gas para el llenado de recipientes transportables, es considerada en 5.0 Kg. / cm², en base al valor observado en un ciclo normal de llenado.

por lo tanto:

$$\frac{\Delta P}{\&} = \frac{5.0 \text{ kg. / cm}^2 \text{. x } 10000 \text{ cm}^2/\text{m}^2}{530 \text{ Kg. / m}^3\text{.}} = 94.33 \text{ m. col. de líquido.}$$

Carga de altura. (ΔX).

$\Delta X = X_2 - X_1 = 1.30 - 0.7 = 0.60$ m

Carga de trabajo (W).

La carga de trabajo que tiene que soportar la bomba dentro del sistema es de:

$$W = \frac{\Delta P}{\&} + \Delta X + F$$

Sustituyendo valores: W = 94.33 + 0.60 + 4.33 = 99.26 m col. de líquido.

Potencia del motor de la bomba.

$$P = \frac{W \quad Q \quad \&}{76 \quad x \quad E} = C.F.$$

Dónde:

P = Potencia del motor de la bomba.

W = Trabajo mecánico dentro del sistema (99.26 m. col. líquido).

Q = Caudal o gasto de gas líquido (0.00315 m^3 / seg.).

& = Peso específico del gas (530 Kg / m^3.).

E = Eficiencia de la bomba (75 %).

Sustituyendo valores:

$$P = \frac{99.26 \text{ x } 0.00315 \text{ x } 530}{76 \text{ x } 0.75} = 2.90 \text{ C.F.}$$

C.F. calculado. 2.90 < C.F. real 5.0

La potencia del motor propuesto para la bomba es de mayor capacidad que el calculado, con lo cual se satisface ampliamente la demanda.

Tomas de Suministro

Para la carga de auto-tanques se cuenta con una sola llenadera alimentada por una bomba con motor eléctrico de 10 HP con tuberías de entrada-salida de 76 mmØ y una capacidad de bombeo de 454 L.PM (120 GPM).

Línea de succión. (Fs).

ACCESORIOS. (Línea de 76 mm de Ø)

CANT	DESCRIPCIÓN	LONG. EQUIVALENTE (Pies)	
		UNITARIO	SUB-TOTAL
1	Válvula de exceso de flujo.	90	90
2	Válvula de globo recta	80	160
1	Filtro de paso.	42	42
1	Codo de 90 °.	8	8
2	Conector flexible. (0.40 x 3.28)	1.31	2.62
1	Tramo de tubería negra 76 mm Ø (5.x 3.28)	16.4	7.20
Total de longitud equivalente (Pies)			301.82

Para un gasto de 454 LPM (120 GPM) en 0.3048 m. (1 pie) de tubería de 76.0 la resistencia es: (De tablas del fabricante 0.036).

Fs = 0.036 x 301.82 = 10.86 pies col. líquido.

Resistencia al flujo de la bomba. - (Fb)

Para 454 LPM (120 GPM) de gas, la resistencia al flujo de la bomba es de 0.3057 m. (1.2 pie) col. de líquido.

Fb = 1.20 ft Col. Liquido

Línea de descarga. (Fd).

CANT	DESCRIPCIÓN	LONG. EQUIV. (Pies)	LONG. EQUIV. (Pies)
		76mmØ	51 mmØ
1	Reducción de 76 x 51 mm Ø		5
3	Tee	15	
2	Codos de 45°	8	5.0
2	Codos de 90°		10
3	Válvulas esfera		30
1	Tramo tubería (x 3.28)	4.92	3.28
1	Valv. exceso de flujo 51 mm Ø		10
1	Medidor másico de flujo de gas		20
1	Tramo de manguera. (6.0 x 3.28m)		19.68
1	Acoplador de manguera de llenado		3.0
	Longitud equivalente.	27.92 pies	95.96 pies

De 51 mm la resistencia es: (De tablas del fabricante 0.048).
De 76 mm la resistencia es: (De tablas del fabricante 0.036

Fe = 27.92 x 0.048 = 1.34 pies col. líquido.

Fd = 95.96 x 0.036 = 3.45 pies col. líquido.

Fd_{total} = (1.34 + 3.45) = 4.79

Las pérdidas por fricción o resistencia al flujo total dentro del sistema son:

Ft = Fs + Fb + Fd

Ft = 10.86 + 1.20 + 4.79 16.85 pies col. de líquido.

Ft = 16.85 /3.28 = 5.14 m col. Líquido

Carga de presión. (Δ P).

La presión diferencial en el sistema de bombeo de gas para el llenado de autotanques, es considerada en 3.0 kg/cm². en base al valor observado en un ciclo normal de llenado.

$$\frac{\Delta P}{\&} = \frac{3.0 \text{ kg. / cm}^2. \times 10000 \text{ cm}^2./ \text{m}^2.}{530 \text{ kg. / m}^3.} = 56.6 \text{ m. col. de líquido.}$$

Carga de altura. (X).

$\Delta X = X_2 - X_1 = 1.8 - 1.1 = 0.7$ m col liquido

Carga de trabajo (W).

La carga de trabajo que tiene que soportar la bomba dentro del sistema es de:

$$W = \frac{\Delta P}{\&} + \Delta X + F$$

Sustituyendo valores:

W = 56.6 + 0.7 + 5.14

W = 62.44 m col. de líquido.

Potencia del motor de la bomba.

$$P = \frac{W \quad Q \quad \&}{76 \times E} = C.F.$$

Dónde:

P = Potencia del motor del motor de la bomba

W = Trabajo mecánico dentro del sistema (62.44 m. col. líquido)

Q = Caudal o gasto de gas líquido (0.0031 m^3/ seg.)

& = Peso específico del gas (530 kg/ m^3)

E = Eficiencia de la bomba (80 %)

76 = Factor de conversión

Sustituyendo valores:

$$P = \frac{62.44 \times 0.0031 \times 530}{76 \times 0.80} = 1.68 \text{ F.}$$

La potencia del motor con que se instalarán las bombas es de mayor capacidad que el calculado, con lo cual se satisface la demanda:

1.68 C.F. < 10 C.F.

Llenado de cilindros transportables

Línea de succión. (Fs).

ACCESORIOS. (Línea de 76 mm de Ø)

CANT	DESCRIPCIÓN	LONG. EQUIVALENTE (Pies)	
		UNITARIO	SUB-TOTAL
1	Válvula de exceso de flujo.	90	90
2	Válvula de bola recta	80	160
1	Filtro de paso.	42	42
2	Codo de 90 °.	8	16
2	Conector flexible. (0.40 x 3.28)	1.31	2.62
1	Tramo de tubería negra 76 mm Ø (5.x 3.28)	16.4	7.20

Total de longitud equivalente (Pies) 317.82

Para un gasto de 454 LPM (120 GPM) en 0.3048 m. (1 pie) de tubería de 76.0 la resistencia es: (De tablas del fabricante 0.036).

Fs = 0.036 x 317.82 = 11.44 pies col. líquido.

Resistencia al flujo de la bomba.- (Fb)

Para 454 LPM (120 GPM) de gas, la resistencia al flujo de la bomba es de 0.3057 m. (1.2 pie) col. de líquido.

Fb = 1.20 ft Col. Liquido

Línea de descarga. (Fd).

CANT	DESCRIPCIÓN	LONG. EQUIVALENTE (Pies)	
		UNITARIO	SUB-TOTAL
1	Válvula de globo recta	80	80
1	Tee.	8	8
3	Codo de 3 x 90 °.	8	24
2	Codo 3 x 45 °.	4	8
1	Tramo de tubería negra 76 mm Ø (5.70x 3.28)	18.70	18.70

Total de longitud equivalente (Pies) 138.70

Para un gasto de 454 LPM (120 GPM) en 0.3048 m. (1 pie) de tubería de 76.0 la resistencia es: (De tablas del fabricante 0.036).

Fd = 138.7 x 0.036 = 4.99 pies col. líquido.

Resistencia de llenado en el mutiple.- (Fm)

Considerando un flujo de llenado para cada recipiente transportable y teniendo en cuenta un flujo de admisión de la válvula del recipiente de 30 LPM. (7.93 GPM).

CANT.	DESCRIPCIÓN	CAÍDA DE PRESIÓN
1	Válvula de globo de 13 mm de diám	1.0 PSI.
1	Válvula de cierre rápido de 13 mm. de diám	1.0 PSI.
1	Punta pool de 13 x 6.4 mm de diám	1.2 PSI.
1 m	Manguera de 13 mm de diám.	0.6 PSI.
1	Válvula de llenado para punta de manguera.	3.0 PSI.
1	Red. 76 x 13 mm.	0.2 PSI.
	Longitud equivalente	7.0 PSI.

Dónde. 1.0 PSI = 4 pies col. líquido.

Por tanto: FM = 4 x 7 x 6 = 168 pies col. líquido.

Las pérdidas por fricción o resistencia al flujo total dentro del sistema son:

Ft = Fs + Fb + Fd + FM

Ft = 11.44 +1.20+ 4.99 + 168 = 185.63 pies col. de líquido.

Ft = 185.63 /3.28 = 56.60 m col. Líquido

Carga de presión. (Δ P)

La presión diferencial en el sistema de bombeo de gas para el llenado de recipientes transportables, es considerada en 5.0 kg/cm². en base al valor observado en un ciclo normal de llenado.

$$\frac{\Delta P}{\&} = \frac{5.0 \text{ kg. / cm}^2. \times 10000 \text{ cm}^2./ \text{m}^2.}{530 \text{ kg. / m}^3.} = 94.34 \text{ m. col. de líquido.}$$

Carga de altura. (X).

$\Delta X = X_2 - X_1 = 1.8 - 1.6 = 0.2$ m col liquido

Carga de trabajo (W).

La carga de trabajo que tiene que soportar la bomba dentro del sistema es de:

$$W = \frac{\Delta P}{\&} + \Delta X + F$$

Sustituyendo valores:

$W = 94.34 + 0.2 + 56.60$

$W = 151.14$ m col. de líquido.

Potencia del motor de la bomba.

$$P = \frac{W \quad Q \quad \&}{76 \times E} = C.F.$$

Dónde:

P = Potencia del motor del motor de la bomba.

W = Trabajo mecánico dentro del sistema (151.14 m. col. líquido).

Q = Caudal o gasto de gas líquido (0.0031 m cúbicos / seg.).

& = Peso específico del gas (530 kg. / m^3).

E = Eficiencia de la bomba (80 %).

76 = Factor de conversión.

Sustituyendo valores:

$$P = \frac{151.14 \times 0.0031 \times 530}{76 \times 0.80} = 4.08 C.F.$$

La potencia del motor con que se instalarán las bombas es de mayor capacidad que el calculado, con lo cual se satisface la demanda:

4.08 C.F. < 7.5 C.F.

b) COMPRESOR

Se propone un compresor marca Corken modelo 491 o su equivalente en Blackmer LB-361, para un flujo de Gas L.P. por tubería de 76 mmØ (3”) en estado líquido.

Se recomienda que éste tenga un rango de velocidad de 77 a 300 cm/seg., (dato Tomado del “Handbook Butane – Propane Gases”) para reducir al mínimo las pérdidas por fricción en tuberías. Por lo tanto, para una transferencia de gas líquido de 814 L.P.M. seleccionada tenemos:

Q = V x A
V = Q / A

Dónde:

V = Velocidad media en cm/seg. A calcular
Q = Caudal en cm^3 / seg. = 13,566 cm^3/seg
A = Área transversal de la tubería = 45.362 cm^2.

V = 13566 / 45.362 = 299.07 cm/seg

Por lo que estamos dentro de los límites recomendados.

Q = 299.07 x 45.362 = 13566 cm/seg. x 60/1000 = 813 L.P.M.

Para transferir un flujo de 813 L.P.M. (214.79 G.P.M.) de gas–líquido, se requiere un desplazamiento (9) de gas–vapor del compresor de:

Q = 214.79 G.P.M. /5.39 = 39.84 pie^3 / min. (67.71m^3/hr)

[5.39 = Factor de conversión dado por el fabricante]

Condiciones de operación iniciales (1) y finales (2);

(Según mediciones promedio observadas por el tipo de mezcla de Gas L.P. suministrado por Pemex)

P_1	=	7 Kg/cm^2	=	100 PSI	+	=	114.7
				14.7			PSIA
T_1	=	17.5“ C	=	63. 5 F°			
P_2	=	11	=	156 PSI	+	=	170.7
		Kgf/cm^2		14.7			PSIA
T_2	=	33.3° C	=	92°F			

Relación de compresión (r):

r = P_2/P_1 = 170.7/ 114.7 = 1.49

Exponente de compresión (k):
K = Cp / Cv = 1.15 para el propano:
Eficiencia volumétrica (VE):

VE = 90% (dato tomado de graficas del fabricante).

Desplazamiento mínimo del pistón (PD):

Para transferir el flujo de 813 L.P.M. (214.79 G.P.M.) de gas–líquido, se requiere un desplazamiento de gas–vapor de:

PD = (G. P. M.) / 5.39 x r x VE
PD = (214.79/5.39) x 1.49 x 0.90 = 31.45 C.F.M. = 53.44 m^3/hr

Velocidad máxima de operación (R.P.M.)
De acuerdo a las tablas del fabricante se tiene que la velocidad máxima es de 825 RPM

Specification	Models 491
Bore of cylinder	4.0 in (101.6 mm)
Stroke	3.0 in (76.2mm)
Piston displacement	
Minimum @ 400 RPM	17.2 CFM (29.2 m^3/hr)
Maximum @ 825 RPM	35.5 CFM (60.3 m^3/hr)

POTENCIA REQUERIDA (H. P.):

H.P = (BHP / 10 CFM) x PD x 0.3

H.P = 15 / 10 CFM x 31.45 x 1.10

H.P = 14.15 C. F.

(De gráficas Brake Horsepower (BHP) del fabricante se obtiene un valor de

BHP = 15 con, k = 1.15, r = 1.49 y P1 = 170.7 PSIA.
La potencia del motor con que contará el compresor será de 15 C. F., operando a 825 R.P.M. obteniendo un desplazamiento de 102.3 m^3/hr (60.2 CFM) y capacidad de 813 L.P.M. (214.79 G.P.M).

TUBERIAS Y CONEXIONES

a) Tuberías y conexiones

Todas las tuberías para conducir Gas L.P. serán de acero al carbón cédula 40, sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forjado para una presión mínima de trabajo de 21Kgf/cm^2, y donde existen accesorios roscados, éstos serán para una presión de trabajo de 140 Kgf/cm^2 y con tubería de acero al carbón sin costura cédula 80. En la unión de la tubería y accesorios roscados se utilizan sellador y cinta teflón resistente a la acción el Gas L.P.

Filtros

Se cuenta con un filtro con una presión mínima de trabajo de 17.33 Kgf/cm^2 en la tubería de la succión de la bomba.

Manómetros

No cuenta

Indicadores de flujo

En la Toma de Recepción, se cuenta con un indicador de flujo tipo "Ojo de Buey" en la tubería de 76 mm Ø de gas-liquido integrado con un no retroceso en el proceso de descarga de gas de los transportes al recipiente de la planta.

Válvulas de retorno automático

Se cuenta instalada una válvula de retorno automático en la tubería de descarga de la bomba, para protegerla de una presión excesiva, retornando el gas al recipiente de almacenamiento.

Válvulas de relevo hidrostático

Se tienen instaladas válvulas de relevo hidrostático en los tramos de tubería y manguera en que pueda quedar atrapado Gas L.P. líquido entre dos válvulas de cierre con una presión de apertura de 26.6 Kg/cm^2.

Las válvulas de relevo hidrostático se instalaron, de tal forma que la descarga de estas no incida sobre los recipientes. U otros componentes de las instalaciones.

Válvulas de no retroceso y exceso de flujo

Se tienen instaladas válvulas de exceso de flujo en cada una de las salidas inferiores del recipiente de almacenamiento precedidas por una válvula de cierre de accionamiento manual.

Válvulas de corte o seccionamiento

Las válvulas instaladas en el sistema de tuberías para el trasiego de Gas L.P. son de AC, para una presión de trabajo de 24.47 Kgf/cm^2. (400 WOG).

Conectores flexibles

Se cuenta con conector flexible en la tubería de succión de la bomba, entrada y salida del compresor, además a las salidas inferiores del recipiente de almacenamiento de gas, para eliminar la vibración ocasionada por la operación.

Mangueras.

Las mangueras utilizadas son especialmente construidas para uso de Gas L.P. para una presión de trabajo de cuando menos 24.60 kgf/cm^2.

Las pruebas de hermeticidad se efectuarán por un periodo de 60 minutos con gas inerte a una presión mínima de 10.0 Kg/cm2.

Los diámetros de las tuberías instaladas serán:

TRAYECTORIA	TUBERIAS		
	LIQUIDO	RETORNO	VAPOR
Del recipiente a Toma de Recepción	76 mm Ø	------	51 mm Ø
Del recipiente a Toma de Suministro.	76 mm Ø 51 mm Ø	51 mm Ø	51 mm Ø
Del recipiente a Toma de Carburación	51 mm Ø	51 mm Ø	------
Del recipiente a Muelle de llenado	76 mm Ø	51 mm Ø	-------

En las tuberías conductoras de gas-líquido y en los tramos en que pueda existir atrapamiento de éste entre dos o más válvulas de cierre manual, se instalarán válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de altura de 28.13 Kgf/cm^2 y capacidad de descarga de 22 m^3/min., y serán de 13 mm (1/2”) de Ø.

Se protegerán contra la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxido catalizador.

Todas las tuberías conductoras de gas L.P. en estado líquido y estado de vapor, en las tomas de Recepción, Suministro y Carburación de autoconsumo, serán aéreas, visibles, soportadas sobre ángulos metálicos espaciados a no más de 3 m entre si y se encontraran dentro de la zona de protección del recipiente de almacenamiento.

b) Mangueras

Todas las mangueras utilizadas para el manejo y trasiego del Gas LP en estado líquido y de vapor, son especiales para este uso, construidas de hule de neopreno y refuerzos de doble malla textil, diseñadas para resistir una presión de trabajo de 24.61 kg. / cm² y una presión de ruptura e 140 Kg/cm^2.

Las mangueras de las tomas de Recepción, de Suministro y de Carburación cuando se encuentre fuera de uso se colocarán sobre soportes metálicos colgadas, evitando que queden sobre piso, evitando reciban maltratos, dobleces bruscos y con su punta terminal del acoplador taponada.

SISTEMA ELÉCTRICO

INSTALACION ELECTRICA DE FUERZA Y ALUMBRADO 3F, 4H,220/127 VOLTS

Esta Memoria Técnica descriptiva consiste en supervisar que las instalaciones eléctricas cumplan con los lineamientos Normativos vigentes de la NOM-001-SEDE-2012 en las diferentes áreas de Instalación eléctrica de fuerza y alumbrado, de la planta de almacenamiento y distribución de Gas L.P. Propiedad de MAS GAS HIDROCARBUROS S.A. DE C.V., que se ubicará en la CARRETERA TEPATITLAN – YAHUALICA KM. #15 NOROESTE, LAS AZULES, C.P. 47620 TEPATITLAN DE MORELOS JALISCO.

1. - CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

3 F, 4 H, 220/127V

2. - CARGAS INSTALADAS.

CANT.	DESCRIPCIÓN	C. TOTAL W
1	Bomba de Contra Incendio, 30 C.F., 220 V	22,350

1	Lampara de 50 W 220 V	50
2	Alarma con botón de paro 100 W 127V	200
TABLERO “CCM”		
8	Lámparas A.P.E. de 50 W 127 V	400
1	Compresor para Gas L.P. de 15 C.F., 220 V.	11,175
1	Bomba para Gas L.P. de 5 C.F., 220 V.	3,725
1	Bomba para Gas L.P. de 7.5 C.F., 220 V.	5,588

1	Bomba para Gas L.P. de 10 C.F., 220 V.	7,450
7	Válvulas solenoides de 10 W 127V	70
9	Tubo led de 15 W 127 V.	135
14	Contactos dobles de 60 W 127 V.	840
3	Focos led de 15 W 127 V.	45
2	Medidores de gas 50W 127V	100
1	Bomba para el agua ½ C.F. 127V	373

	TOTAL	52,501 W

Factor de potencia. = 0.90

KVA máximos = 52.50 KW/ 0.90 = 58.33 KVA

CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR ALIMENTADOR

Tomando como base la demanda máxima anterior se seleccionó un transformador trifásico de 75 KVA, con conexión Delta- Estrella, para operar a 23,000 / 220-127 V, tipo pedestal auto encerrado en aceite, construido de acuerdo a la Norma.

SUB-ESTACIÓN

La subestación se localiza por la parte interna del predio localizada por el lindero ESTE del proyecto de la Planta de Distribución de Gas L.P.

Se recibe la acometida en una estructura tipo RD3 ϕ, por medio de aisladores sintéticos para 15/23 KV, apartarrayos de óxido de zinc para 15/23 KV y cortacircuitos fusibles para 15/23 KV de 5A. Todo lo anterior de acuerdo a las Normas de la C.F.E. y a la NOM-001-SEDE-2012, relativas a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica.

Así mismo la medición de energía eléctrica se hará conforme a la Norma CFE en baja tensión, por medio de un gabinete de lámina de 1.0X0.60X0.4 m conteniendo una base de 13-20.

El sistema de medición quedará alojado en un nicho de 1.0 X 0.60 X 0.4m.

CALCULO DE CONDUCTORES Y DE PROTECCIONES

a.- Interruptor general.

La corriente en el secundario del transformador es de:

$$Is = \frac{75\ KVA}{1.73 \times 0.220\ V} = 197.06\ A$$

Por tal motivo se seleccionó un interruptor general de 3 polos 250 A, como protección de la línea de alimentación a la caja de barras de la cual se deriva un interruptor termo magnético principal 3P-250', y tablero CCM con interruptor general integrado. Para protección contra sobrecarga y cortocircuito.

b.- La línea de alimentación al tablero de control.

La línea de alimentación desde el secundario del transformador, hasta el gabinete de medición, tiene una longitud de 3.0 m, por lo que el calibre necesario para conducir 197.06 A, con una caída de tensión no mayor del 3 %, es de 2X1/0 AWG (53.49) mm² según el siguiente cálculo.

De acuerdo a la fórmula:

$$\%e = \frac{2 \times I \times L}{V \times F c}$$

Donde:

% e	CAÍDA DE TENSIÓN EN V	
L	Longitud de la línea en m	3 m
I	Corriente total de la carga, en A	197.06 A
V	Voltaje de la línea, en V.	220 V
Sc	Sección del conductor en mm².	53.49

Sustituyendo valores.

$$\% e = \frac{2 \times 1.73 \times 197.06 \times 3}{220 \times 53.49} = 0.174$$

C.- Líneas de circuitos derivados desde el tablero de control a los equipos de consumo.

El tablero de control es un arreglo que estará formado por una caja de distribución que contiene barras de cobre con una capacidad de 225 A y un tablero de alumbrado Cat. NQOD30-4AB11 con interruptor principal de 3 X 150 A para el tablero CCM.

Una combinación de interruptor – arrancador para motor de 30 H.P.
Un arrancador magnético a tensión plena para motor de 15 H.P.
Un arrancador magnético a tensión plena para motor de 10 H.P.
Un arrancador magnético a tensión plena para motor de 7.5. H.P.
Un arrancador magnético a tensión plena para motor de 5. H.P.

Por lo tanto, efectuando el mismo procedimiento de cálculo para las líneas de los circuitos derivados trifásicos
desde el centro de distribución hasta los motores, se obtienen los siguientes calibres, con una caída de tensión no mayor al 3 %.

SERVICIO	CARGA	I(A)	LONG.(M)	TIPO	CAL THW-LS	%e
Bomba SCI	30 C.F	80	4	3F-220 V	2	0.12
Bomba No. 1.	10 C.F.	28	38	3F-220 V	8	1.56
Bomba No. 2	7.5 C.F.	22	42	3F-220 V	10	2.05
Bomba No. 3	5 C.F.	15.2	49	3F-220 V	10	1.60
Compresor	15 C.F	42	56	3F-220 V	6	2.16

Los conductores utilizados en baja tensión son conforme a la NMX-J- 010 1996 ANCE, con aislamiento THW-LS para 75° C, su capacidad de conducción de corriente se verifica en la tabla 310-16 de la NOM-001- SEDE-2012.

Mientras que la corriente a plena carga a los motores trifásicos se verificó por medio de la tabla 430-250.

Protecciones de circuitos derivados

Los circuitos derivados se protegerán contra corto circuito o falla a tierra, por medio de interruptores termomagnéticos de las siguientes capacidades.

DESCRIPCION	MOTOR	CORRIENTE	INTERRUPTOR
Bomba de contra incendio	30 C.F	80	
Bomba para Gas LP. No. 1	10 C.F.	28	3P-40 A
Bomba para Gas L.P. No.2	7.5 C.F.	22	3P-30 A
Bomba para Gas L.P. No.3	5 C.F.	15.2	3P-20 A
Compresor para Gas L.P.	15 C.F	42	3P-60 A

Protección contra sobrecarga en los motores

Cada motor será protegido contra sobre carga por medio de elementos térmicos en cada fase, y como se trata de motores con régimen de carga no continuo, la capacidad del elemento térmico será de un valor tal, que no exceda del 225 % del valor de la corriente a plena carga.

CALCULO DE CORRIENTE DE CORTO CIRCUITO CON RELACIÓN A LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICO (MCA.SQD) CON TRANSFORMADOR DE 75 KVA, EN BAJA TENSIÓN.

Para él cálculo se emplea la siguiente fórmula:

$$Icc = \frac{Is}{\%Z} \quad y \quad Is = \frac{KVA}{1.732 \times KV}$$

Donde:

Icc = Corriente de corto circuito en A simétricos.
Is = Corriente del secundario del transformador.
% z = Impedancia del transformador 3 %.

Sustituyendo valores:

$$Is = \frac{75}{1.73 \times 0.220} = 196.06 \text{ A}$$

De donde; Icc = 533.33 A simétricos.

Los interruptores termo magnéticos instalados tienen una capacidad interruptora de 42000 y 10000 A simétricos, de acuerdo a la información proporcionada por el fabricante.

SISTEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

El sistema de tierras tiene por objetivo:

a.- Proteger contra descargas eléctricas a las personas que se encuentran en contacto contra estructuras metálicas, de la planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla del aislamiento.

b.- Proporcionar caminos francos de retorno de falla para la operación, confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

El sistema de tierra consta de un anillo de cable de cobre desnudo calibre 1/0, instalado dentro de la zona de protección de almacenamiento del tanque, con una conexión a tierra, mediante electrodos de varilla de C. W. de 5/8" x 3.05 m. de largo, ahogados en un material especial (Gem) para reducir la resistencia del suelo, hasta el valor deseado, que en este caso se requiere sea de un Ohm.

El sistema general de tierras, está unido entre sí por medio de conectores soldados, con lo cual se evitan las fallas en su conductividad, aunque estén sometidos a la humedad del suelo, y conectan al tanque de almacenamiento, líneas conductoras de Gas L.P., motores de bombas y compresor de Gas L.P., básculas, tomas de recepción, suministro y de los vehículos que hagan uso de ellas.

De acuerdo a la tabla de las recomendaciones prácticas de la IEEE (Grounding of Industrial and Comercial Power Systems)

La resistencia a tierra para una varilla será:

Rg = (P/2 x 3.1416 x 1) x Lnx (4L/A) - 1)

Rg = 50 x 2 x 3.1416 x 3) (Ln (4 x 3 / 0.019) – 1)

La Resistencia a la tierra para cuatro varillas sera:

Rg = 14.4/No. de varillas = 3.6 Homs Rg = 3.6 x F = 4.89 Ohms.

Donde:
P = Resistividad dentro del terreno en Ohms-m
R = Resistencia en Ohms
A = Radio de la varilla en metros
Rg = Resistencia a tierra en Ohms
L = Longitud de la varilla en metros
Ln = Logaritmo natural
F = Factor de multiplicación para múltiples varillas.

EQUIPO A PRUEBA DE EXPLOSIÓN
ÁREAS PELIGROSAS

De acuerdo a las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosas en las plantas de almacenamiento, todas las zonas en las cuáles haya manejo de Gas L.P. o de vapores inflamables que correspondan a las zonas de trasiego y almacenaje, dentro de un área de 15.0 m lineales a partir de las mismas.

a. Todos los motores de las bombas y compresores para gas, así como las luminarias y estaciones de motores y cualquier otro equipo que opera dentro de la zona de riesgo de gas, hasta de una distancia de 15.0 m perimetralmente a ella serán del tipo “a prueba de explosión”, propias para operar en atmósferas que contengan gases inflamables o explosivas (Clase I grupo D).

b. Así mismo las tuberías de las instalaciones eléctricas serán conduit IMC (tipo semipesado) roscado y las cajas de conexión, serán condulets a prueba de explosión marca Domex.

c. Finalmente, todas las alimentaciones eléctricas a motores, estaciones de botones, apagadores y equipos complementarios, llevan un sello tipo "Y" a prueba de explosión, mca. Domex, para aislar de chispa o flama al equipo eléctrico de la tubería que lo alimenta y evitar una explosión, en caso de haber mezcla explosiva presente.

Todos los equipos y materiales que integran las instalaciones eléctricas cumplen con la Norma Oficial Mexicana, respectiva y están debidamente autorizados

2.2.6. Operación y Mantenimiento

Dado que el estudio es para una Planta de Gas que entrará en operación próximamente, su flujo operativo consiste en recibir gas L.P. a través de auto-tanques provenientes de la Terminal de Distribución de Gas Licuado en Zapotlanejo, Jalisco, ubicada a una distancia de 45 km en línea recta al suroreste, para posteriormente trasegarlo a auto-pipas y cilindros. En los siguientes párrafos se describe el proceso.

El proceso de almacenamiento y trasiego de gas L.P., requiere de un proceso de operación que se efectúa de acuerdo a lo establecido por la NOM-001-SESH-2014, la cual sustituyo a la NOM-001-SEDG-1996 "Plantas de Almacenamiento para Gas L.P. Diseño y construcción". La planta de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V. sigue solamente una línea en el proceso general de almacenamiento y trasiego de gas L.P., y se muestra en el diagrama de la página 20 de este estudio.

Materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso

El proceso de almacenamiento y trasiego de gas L.P. sólo utiliza como producto el Gas Licuado de Petróleo, el cual se almacenará en un tanque con capacidad de 125,000 lt/agua al 100%. El volumen aproximado diario que se manejará es del 60% al 75% de su capacidad, esto es del 75,000 a 93,750 lt/agua.

2.2.6.1. Proceso del recepción, almacenamiento y manejo del gas L.P. en la planta

El procedimiento para la recepción y descarga del gas L.P. al tanque de almacenamiento, comprende las siguientes etapas:

1. Arribo del transporte al establecimiento.
2. Verificación del producto a descargar.
3. Conectar a Tierra el transporte y colocar matachispas al vehículo
4. Conectar el transporte a la manguera de llenado
5. Verificar el correcto acoplamiento de las válvulas
6. Descarga del producto.
7. Salida del transporte.

Arribo del transporte al establecimiento

Una vez que el transporte está en el sitio y posición, el chofer apagará el motor, cortará corriente, verificará la conexión a tierra, colocará el freno de mano y, si es necesario, el ayudante acuñará las ruedas del vehículo.

Una vez realizado esto, el encargado colocará un biombo sobre el parabrisas con el texto "PELIGRO DESCARGANDO GAS L.P.". Asimismo, deberá de contar con dos extintores de 20 libras de polvo químico seco clase A, B y C, cercanos al área con el objeto de accionarlos de inmediato en caso necesario.

Tanto la tripulación del transporte como del encargado harán la conexión y verificación del correcto acoplaminto y conexión de las válvulas de descarga-conexión e iniciar la descarga. Se verificará el paso del gas líquido a través de las mirillas de la válvula de descarga, cabe referir que en este personal deberá usar ropa de algodón y zapatos de hule y sin clavos, para evitar chispas.

Una vez terminado el vaciado y comprobado que todo está perfectamente cerrado, el chofer pondrá su vehículo en movimiento para salir de la Planta de gas.

Almacenamiento del Gas L.P. en un tanque a norma

El tanque de almacenamiento cuenta con un serie de válvulas, tuberías de llenado, de trasiego y el área de autocarburación. (Las cuales serán revisadas diariamente antes de iniciar labores, a fin de verificar su correcto funcionamiento).

Ninguna persona no autorizada podrá estar en la zona del tanque de almacenamiento.

Se verificara cada 6 horas la presión interna del tanque que no deberá de pasar las 9 libras por pulgada cuadrada, así como el llenado no deberá de pasar el 90% de su capacidad total.

Se mantiene limpia el área de almacenamiento y maniobras.

Operativo de Trasiego

1. Para iniciar el trasiego del gas L.P., a un vehículo, debemos asegurarnos que todas las válvulas del sistema estén abiertas, excepto la localización en la punta de la manguera.
2. Apagar el motor del vehículo y ninguna persona a bordo de la unidad al momento de la carga.
3. Colocar cuñas a las ruedas del vehículo.
4. Colocar pinzas de tierra a la unidad.
5. Proceder a cargar el recipiente del vehículo con un máximo del 90%.
6. Iniciar la carga con el control manual de la bomba (estación de botones), arrancar para apagar al 90% como máximo. (Este inciso se usara cuando el llenado se hace por medio de una bomba de trasiego).
7. Cerrar la válvula de trasiego y desconectar acoplador ACME.
8. Enrollar y guardan la manguera de trasiego en su lugar de origen.
9. Desconectar conexión de tierra de la unidad y quitar cuñas.
10. Checar que no haya fugas al momento de retirar la manguera del recipiente de la unidad, si acaso existiera fuga en válvula de llenado de recipiente, tener a la mano una estacada de madera para poder destrabar el sello de la misma y se acomode perfectamente al asiento.
11. Retirar el vehículo del lugar de trasiego.
12. Cuando se termine el operativo del día, cerrar todas las válvulas del sistema.

Programa Procedimiento de Operación

La planta de distribución tendrá como función principal almacenar y hacer operaciones de trasiego de gas L.P., para distribuirlo en recipientes portátiles (cilindros) y en auto-pipas con capacidad de 5,000 lt a los clientes de la región, así como llenar los tanques de los vehículos de la empresa a través de la toma de auto-carburación.

Actividades particulares que se desarrollaran en el área de la plataforma de almacenamiento

Recepción y almacenamiento de Gas L.P

a) La planta recibirá el Gas L.P. en transportes propiedad de la empresa en un auto-tanque de 38,000 litros capacidad total y se traerán de la terminal de PEMEX en la Terminal de Distribución de gas L.P. Zapotlanejo, Jalisco.

b) La descarga del semirremolque se efectúa en la toma de recepción a través de un compresor, el cual extrae los vapores del tanque de almacenamiento de Gas L.P., los comprime y los inyecta al tanque del transporte para crear una presión diferencial, y de esta manera el Gas L.P. líquido fluye hacia el tanque de almacenamiento.

c) La operación de vaciado de un transporte de Gas L.P. debe efectuarse con sumo cuidado, cumpliendo todos y cada uno de los pasos descritos en el procedimiento instalado en el área de recepción.

d) Para el efecto se asigna un operador de la planta, el cual verifica primeramente el nivel de líquido contenido en el tanque de almacenamiento, así como del transporte que se va a descargar. Hace las conexiones de las mangueras tanto de líquido como de vapor, iguala las presiones tanto del transporte como del tanque de almacenamiento, pone en operación el compresor para establecer la presión diferencial, vigila que se establezca el flujo de líquido hacia el tanque de almacenamiento y verifica continuamente el nivel del líquido recibido en el tanque hasta la operación final que es la recuperación de vapores.

Suministro al tanque de almacenamiento desde un auto-tanque

La operación de llenado del auto-tanque desde el tanque de almacenamiento se efectuará en la toma de recepción, a través de una bomba para el manejo de Gas L.P. La bomba succiona el Gas líquido del tanque de almacenamiento y lo descarga por la tubería de las tomas hacia el tanque de auto-tanque también llamado semirremolque.

Para tal efecto de llenado se asignará una persona capacitada para llevar a cabo la operación de suministro, la cual debe cumplir todos y cada uno de los pasos descritos en el siguiente procedimiento y que se encontrará instalado en la toma de recepción.

a) Estacionar en el área de descarga. (Toma de recepción).

b) Apagar el motor, colocar el freno de mano, colocar las trancas en las ruedas y conectar el auto-tanque a tierra.

c) Quitar las llaves de encendido del motor.

d) Verificar la capacidad del tanque de almacenamiento que recibe el gas L.P. del auto-tanque, abriendo las válvulas de purga de máximo llenado y del indicador del nivel (Rotogage o magnatel).
e) Verificar las presiones de vapor en el tanque de almacenamiento que recibe y en el tanque del semirremolque que se va a descargar, por medio de los manómetros instalados para tal fin, colocar la manija del rotagage del tanque de almacenamiento al 90% abriendo la válvula de purga.
f) Conectar la manguera de la toma de recepción de líquido del tanque de almacenamiento con la válvula de descarga del semirremolque, apretando convenientemente con la llave adecuada.
g) Verificar que en esta conexión y la correspondiente en la toma de recepción de la planta no existan fugas, proceda abrir las válvulas del semirremolque, extremo de la manguera, toma de recepción y tanque de almacenamiento que el gas L.P. líquido.
h) Observar que se establezca flujo hacia el tanque de almacenamiento, por medio de la mirilla o indicador de flujo existente, si existe la presión diferencial adecuada.
i) Conectar la manguera de vapor de la toma de recepción de la planta, con la válvula de vapor del semirremolque apretando adecuadamente la conexión.
j) Verificar que no existan fugas en las conexiones y proceda a abrir las válvulas del transporte, extremo de la manguera, toma de recepción y tanque receptor. La válvula de cuatro vías debe estar en la posición correcta para la operación que se va a llevar a cabo.
k) Proceder a poner en operación el compresor.
l) Observar que se establezca el flujo adecuado por medio de la mirilla o indicador de flujo y verificar las presiones en la admisión y descarga del compresor, para constatar el trabajo eficiente del equipo.
m) Vigilar permanentemente la maniobra verificando los porcentajes del nivel en el tanque de almacenamiento y semirremolque, suspender la maniobra cuando el rotogage del transporte este en cero y en el tanque se tenga como máximo el 90 % de llenado.
n) Proceder a poner fuera de operación el compresor.
o) Cambiar la posición de la válvula de cuatro vías para proceder a la recuperación de vapores poniendo en operación el compresor, hasta que la presión en el semirremolque sea de 3 Kg/cm^2.
p) Proceder a poner fuera de operación el compresor.
q) Cerrar todas las válvulas que se abrieron en la tubería de líquido.
r) Cerrar todas las válvulas que se abrieron en la tubería de vapor.

s) Purgar las válvulas de bloqueo del semirremolque, tanto de líquido como de vapor.
t) Quitar la conexión a tierra y retirar las trancas de madera de las ruedas del auto-tanque.
u) Ordenar la salida de este del área de recepción de la planta.
v) Por ninguna razón debe permanecer algún semiremolque en área de recepción después de que se haya descargado.
w) Cada uno de los puntos antes referidos, deben ser vigilados por la persona responsable del área de recepción.
x) El personal que ejecute la maniobra para la descarga de semirremolques, debe utilizar invariablemente ropa de algodón al 100 %, gafas protectoras y guantes de cuero.

Procedimientos para el llenado de auto-pipas

a) Estacionar el auto-pipa en el área de suministro.
b) Apagar el motor del vehículo y quitar las llaves de encendido.
c) Colocar calzas de madera o aluminio en las cuatro ruedas.
d) Verificar que no haya personal a bordo del vehículo.
e) Colocar el freno de mano.
f) Conectar a tierra el vehículo.
g) Conectar las mangueras de líquido y vapor al tanque de la pipa que se va a llenar.
h) Verificar el nivel existente de líquido en la pipa, a través de los dispositivos correspondientes.
i) Abrir las válvulas de la línea de gas L.P. líquido, tanto de la pipa como de la toma correspondiente.
j) Poner en operación la bomba de gas L.P. líquido que descarga a las tomas.
k) Al llegar al volumen deseado en el tanque de la pipa que se está llenando, suspender la operación de la bomba. (85 a 90% nivel).
l) Cerrar las válvulas de la línea de gas líquido, tanto de la pipa como de la toma respectiva.
m) Cerrar las válvulas de la línea de vapor, tanto de la pipa como de la toma respectiva.
n) Desconectar las mangueras de gas L.P. líquido y vapor del tanque de la pipa que se terminó de llenar.
o) Desconectar la conexión a tierra del vehículo.
p) Quitar las calzas de las cuatro ruedas del vehículo.
q) El personal que ejecuta estas maniobras debe utilizar en forma obligatoria ropa de algodón.
r) Toda la operación de llenado de la pipa debe ser vigilada por el responsable del área.

Llenado de recipientes portátiles

a) Para la operación de llenado de recipientes portátiles llamados comúnmente cilindros, interviene un número de operadores asignados por la empresa, de acuerdo con la demanda que exista en los siguientes municipios: Tepatitlán de Morelos, Tala, Zapopan, Acatlán de Juárez, Zacoalco de Torres, Villa Corona, Jocotepec y otros vecinos.

b) El Gas L.P. líquido se extraerá del tanque de almacenamiento por medio de una bomba para el manejo de ese combustible y se descarga a la tubería que suministra al múltiple de llenado instalado en el muelle.

c) Las básculas a utilizar para el llenado de recipientes portátiles deben funcionar eficientemente, garantizando el peso correcto de cada uno de los cilindros llenos.

d) Se llenarán recipientes portátiles con capacidades de 20, 30 y 45 Kg.

e) El personal que llene recipientes portátiles debe cumplir todos y cada uno de los pasos descritos en el procedimiento instalado en el muelle de llenado.

f) Antes del llenado de los recipientes portátiles, personal de la planta deberá llevar a cabo una valoración de las condiciones de seguridad de estos portátiles, según lo establecido por la norma oficial mexicana NOM-008-SESH/SCFI-2010, recipientes transportables para contener gas L.P. especificaciones de fabricación, materiales y métodos de prueba, y la NOM-011/1-SEDG-1999 “Recipientes portátiles para contener gas LP no expuestos a calentamiento por medios artificiales”.

Suministro de gas L.P. para auto-carburación a vehículos de la empresa

a) La empresa utilizará el gas LP como carburante en sus motores.

b) El gas L.P. se succiona del tanque de almacenamiento a través de una bomba para su manejo, y lo descarga por la tubería de las tomas, manguera y válvula de descarga hacia el tanque del vehículo a carburar.

c) Se asigna una persona para la operación de las tomas, la cual se debe cumplir todos y cada uno de los pasos descritos en el procedimiento instalado en el área de auto-carburación.

Procedimientos operativos

La planta de distribución de gas L.P. y la toma de auto-carburación cuentan con procedimientos operativos instalados en las diferentes áreas de trasiego de gas L.P., cumpliendo de esta manera con el numeral 4 y 5 de la norma oficial mexicana NOM-001-SESH-2014, “Plantas de distribución para gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras de operación”, publicada en el diario oficial de la federación el día 22 de octubre de 2014 y las Normas Oficiales

Mexicanas NOM-003-SEDG-2004, estaciones de Gas L.P., con almacenamiento fijo, diseño y construcción publicado en el Diario Oficial el 15 de Mayo de 2005, la NOM-008-ASEA-2019, Estaciones de servicio con fin específico para el expendio al público de gas licuado de petróleo, por medio del llenado parcial o total de recipientes portátiles y Reglamentos de Construcción del Estado de Jalisco. Las diferentes operaciones de trasiego de gas L.P. que se efectuará en la planta, requieren de personal capacitado en la materia y que conozca a detalle todos y cada uno de los equipos, tuberías, válvulas, accesorios de control y seguridad contra incendios instalados, sentido del fluido de gas L.P. tanto líquido como vapor, tanque de almacenamiento y sus accesorios, para efectuar sus actividades operativas con eficiencia y seguridad.

Cumplimiento de acuerdo con la regulación del transporte

La dependencia que regula el transporte de sustancias peligrosas a través de carreteras es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), en áreas urbanas la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos de Jalisco.

Todo auto-tanque que transporta gas L.P. en vías federales debe de tener la siguiente documentación:

Vehículo	**Operador**
Bitácora de servicio del conductor	Licencia de Conductor E
Bitácora de materiales transportados	
Nº. de clase de material transportado	
Permiso otorgado por la SCT	
Guía de embarque	
Póliza de seguro	
Hoja de emergencia	

Todo el punto anterior está sujeto al reglamento publicado en el Diario Oficial de la Nación con fecha de 7 de abril de 1993.

2.2.6.2. Programa de Mantenimiento

Labores de Mantenimiento

Las labores de mantenimiento de los equipos que integran la operación de la Planta, pueden generar riesgos si no son realizados con las precauciones adecuadas como son el utilizar ropa de algodón, usar calzado plástico, materiales de limpieza y mantenimiento que no produzcan

chispa, entre los riesgos que se pueden generar son, fugas del combustible, flamazos en zonas donde pudiera concentrarse el gas.

Cada tres años todo el sistema de tuberías se somete a la prueba de hermeticidad con gas inerte a una presión de 20.7 Mpa (21 Kg/cm^2) por un tiempo de 24 horas.

Cada 5 años se cambiaran sin objeción todas las válvulas del sistema de llenado, almacenamiento, trasiego yautocarburación.

El tanque de almacenamiento será sometido a prueba de correcto funcionamiento diariamente, y a prueba no destructiva de ultrasonido cada 10 años.

Cada 10 años se realizarán pruebas de ultrasonido al tanque a fin de verificar su estado físico.
Las labores de mantenimiento a la planta de Mas Gas Hidrocarburos, inicirán con la revisión diaria de todo el sistema de la planta antes de iniciar las labores de llenado de cilindros y de pipas y la operación de las tomas de recepción de autotanques. Así como iniciar y llevar el libro de mantenimiento (bitácora) autorizada por la Unidad de Verificación. Debe contarse con un "Manual de Operaciones" cuya actualización será anual.

1) Semestralmente se someterá la empresa a una revisión y labor de mantenimiento general, las principales características de la revisión son:
2) Verificar las condiciones de seguridad que guarda en cada recipiente de almacenamiento, bomba, válvulas de relevo de presión, con sus capuchones, tomas de llenado y mangueras para el trasiego de gas, mantener el área libre de basura y materiales combustibles, analizando su estado general detectando posibles fugas, para su corrección.
3) Si en la revisión se encuentran partes que detecten corrosión, limpiar perfectamente el óxido producido, utilizar pintura primaria para después pintar con colores reglamentarios de acuerdo a lo indicado por la NOM-001-SESH-2014 para recipientes y tuberías.
4) Verificar el correcto funcionamiento de los elementos contra y seguridad del recipiente con periodicidad mínima de 5 años, anotando programa y servicios en libro bitácora. Prueba no destructiva de ultrasonido cada 10 años. Fecha en placa de especificaciones.
5) Toma de suministro. Revisión de soportes y abrazaderas. Verificar el buen funcionamiento de la válvula de exceso de flujo. Verificar el estado en que se encuentra la manguera de

trasiego, que se encuentre soportada en muro correctamente y protegerla contra golpes y rayos solares. Revisión de fugas.

6) Que se cuente con los rótulos de prevención descritos en la memoria técnica descriptiva.

7) Contar con cuñas para ruedas de los vehículos cuando los recipientes de carburación se estén llenado, comprobar que se utilicen las pinzas para conectar a tierra a los vehículos.

8) Revisar el funcionamiento de la bomba, filtro, relevo de presión automática y la instalación eléctrica.

9) Mantener con periodicidad determinada por el fabricante la carga de los extintores para obtener el uso adecuado en cualquier momento, anotar la fecha.

10) En caso de posibles cambios en las instalaciones, solicitar la interrupción de una Unidad de Verificación y personal con experiencia y personal con experiencia en la rama, para reportar a la Secretaría de Energía.

11) Debe existir una persona responsable del mantenimiento quien debe contar con un operador calificado que se encargue del suministro de gas L.P. a los recipientes para carburación en vehículos, bajo la supervisión de una Unidad de Verificación.

Programa de Mantenimiento para la planta en su etapa de operación

MANTENIMIENTO PREVENTIVO CALENDARIZADO

PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P. DE MAS GAS HIDROCARBUROS S.A. DE C.V.

OBJETIVO: Tener un programa permanente de verificación y supervisión de las instalaciones, a fin de tener parámetros superiores en seguridad en su operación y en mantener las condiciones ambientales adecuadas para la Planta de distribución como su entorno.

No.	ACTIVIDAD A DESARROLLAR	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	REVISION DE PINTURA EN GENERAL, SEÑALETICA (LETREROS) DE SEGURIDAD Y PREVENTIVOS.												
2	REVISION (OCULAR) DE LOS TANQUES, HEMETICIDAD DE LAS TUBERÍAS, MANGUERAS, ACCESORIOS Y SISTEMA DE VÁLVULAS EN ZONA DEL TANQUE, TOMA DE RECEPCIÓN-SUMINISTRO Y ANDÉN DE LLENADO DE CILINDROS .												
3	REVISION ELECTRICA Y MECÁNICA DEL COMPRESOR Y BOMBAS.												
4	REVISION DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CONTRAINCENDIOS (SISTEMA DE AGUA A PRESIÓN, BOMBAS (ELÉCTRICA Y DE COMBUSTIÓN INTERNA), HIDRANTES Y SPRINTER EN LA ZONA DEL TANQUE)												
5	REVISION DEL SISTEMA DE TIERRAS Y PARARAYOS.												
6	REVISION DE PRESION Y FECHA DE CADUCIDAD DE EXTINTORES (PROCEDER A SU CAMBIO CUANDO SEA NECESARIO)												
7	REVISIÓN DE OPERACIÓN NORMAL DE BOTONES DE PARO RÁPIDO.												
8	REVISION Y ADECUACION DE MANUALES DE OPERACIÓN.												
9	REVISION Y ADECUACIÓN DEL PPA DE LA PLANTA.												
10	MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE LA TOMA DE DESPACHO DE AUTO-CARBURACIÓN.												
11	DE MONITOREO CON UN EXPLOSIMETRO Y LLENADO DE BITACORA CORRESPONDIENTE.												
12	REVISION Y MANTENIMIENTO DEL SIST. ELECTRICO EN GENERAL												
13	PRUEBAS DE ULTRASONIDO PARA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SESH-2014												
14	REVISIÓN DEL MURO LIMITROFE Y ZONA DE AMORTIGUAMIENTO, DAR MANTENIMIENTO Y CONTROL DE MALEZAS QUE PUEDAN OCASIONAR UN INCENDIO EN EL SECTOR NORTE, SUR Y PONIENTE												

NOTA: Los periodos establecidos no son limitativos para que se efectúen en otros periodos intermedios o posteriores

El cumplimiento del programa se hara por palomeo.

AÑO	% REALIZADO	Firma
2021		
2022		
2023		
2024		
2025		
2026		

PERIODO: **ENERO A DICIEMBRE**

FIRMAS DE VISTO BUENO DE CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES:

RESPONSABLE DE LA PLANTA

Luis Carlos Rubio Yañez

Lista de comprobaciones de seguridad

La lista de comprobaciones que se utiliza en la revisión semestral por parte de la Unidad de Verificación en materia de Gas L.P. en la Planta es:

1. Inspección exterior del tanque N° _1___

Sustancia almacenada: Gas L.P. Capacidad del tanque 125,000 lt agua al 100%.

Tabla 10.

ACTIVIDAD	SI	NO	OBSERVACIONES
La cimentación presenta fracturas			Estas Instalaciones tienen ___ años de vida útil
Presenta asentamientos			
Presenta hundimientos			
Las bases presentan fracturas			
Desprendimiento de concreto			
Pintura en buen estado			
Conexión a tierra en buen estado			
CUERPO			
Pintura exterior en buen estado			
La envolvente presenta corrosión			
Se aprecian deformaciones en la envolvente			
Las cabezas presentan corrosión			
Se aprecian deformaciones en las cabezas			
La escalera y pasarela presentan corrosión			
Cuenta con válvula de seguridad			
Cuenta con zonas de protección			

LINEAS, TUBERÍAS Y MANGUERAS			
ACTIVIDAD	**SI**	**NO**	**OBSERVACIONES**
El estado de las líneas de entrada y salida es bueno			
La soportería se encuentra en buen estado.			
La soportería es adecuada			
Presenta vibración			
Las líneas presentan corrosión			
Las líneas presentan fugas			
La pintura se encuentra en buen estado			
BOQUILLAS, CONEXIONES, NIPLERIA			
El estado de las boquillas es bueno			
Presenta corrosión			
Las soldaduras están en buen estado			
Las bridas están en buen estado			
Las conexiones y la nipleria está en buen estado			
Cuentan con válvula de seguridad			
Hay fugas en boquillas, conexiones y niplería			
OTROS			
Cuenta con sistemas de protección contra incendio			
Se ha respetado la zona de riesgo y general de amortiguamiento			

2.2.7. Otros Insumos

Sustancias

Durante la construcción y operación de la planta no habrá otro manejo de sustancias en la planta. En la etapa de operación se manejara como sustancia peligrosa el Gas L.P., el cual se comercializará, en la siguiente tabla se describen sus características.

Tabla 11. Sustancias Peligrosas.

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS	Estado Físico	Tipo de envase	Etapa	C. De Reporte	C	R	E	T	I	B	IDLH	TLV	Uso Final	Uso que se dará al material sobrante
Gas L.P.	Propano-Butano	68476-85-7	Gas	Tanque	Operación	66,250 Kg en un tanque							19000 ppm	800 ppm	Venta al publico	No hay material sobrante

Tabla 12: Sustancias Tóxicas.

CAS	Sustancia	Persistencia				Bioacumulación		Toxicidad			
								Aguda		Crónica	
		Aire	Agua	Sedimento	Suelo	FBC	Log Know	Org. Ac.	Org. Terr.	Org. Ac.	Org. Terr.
68476-85-7	Gas L.P.	Baja*	no	no	no	no	no	no	1´886,659**	no	44´808,155***

* Depende de las condiciones del viento. ** Corresponde a un IDLH de 19,000 p.p.m. ** corresponde a un TLV de 800 ppm en 15 minutos

TLV-STEL es la concentración promedio del tiempo en el cual los trabajadores u personas no deben estar expuestos por más de 15 minutos y no deben ser repetidas por más de cuatro veces por día, por lo menos con 60 minutos entre exposiciones sucesivas.

IDLH, Se define como las concentraciones de sustancias aéreas máximos “de los cuales uno puede escapar en 30 minutos sin ningún síntoma dañino o ningún efecto irreversible a la salud.

En la NOM-018-STPS-2015 el gas L.P. se clasifica con una toxicidad 1 que son sustancias que bajo condiciones de emergencia pueden causar irritación significativa.

Explosivos

Para la construcción de la planta de Distribución de gas L.P., no se utilizarán explosivos de ninguna especie. Ahora bien, el gas L.P. se comporta como una sustancia explosiva al contacto

con fuentes de calor. En la siguiente tabla se muestran las características de almacenamiento y transporte.

Tabla 13.

Tipo de Explosivo	Cantidad almacenada pretendida	Cantidad empleada por día	Tipo de almacenamiento	Tipo de transportación	Etapa en la que se emplea.
Gas L.P.	66.25 ton en el tanque de la planta *	Variable, depende de la ventas	Tanque de almacenamiento a norma	Auto-tanque	Operación

* Cantidad que corresponde a 90% de la capacidad total del tanque de almacenamiento de 125,000 (lt/agua al 100%).

2.2.8. Descripción de las Obras Asociadas al Proyecto

No habrá obras asociadas al proyecto de edificación de la planta, se colocará una pequeña oficina portátil para apoyo de la obra, un almacén, y un sanitario portátil para los empleados de la construcción contratados, y se facilitará una oficina a los ingenieros responsables de la obra.

2.2.8.1. Sistemas de Seguridad en la Planta Prevención y Respuesta

Los programas y procedimientos para prevenir incidentes ambientales en la planta de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V., se basan fundamentalmente en la capacitación del personal de la empresa y en el mantenimiento de las instalaciones en las áreas de tubería, bombas, válvulas, tanque de almacenamiento, autotanques y auto-pipas de la empresa. Los sistemas de seguridad, prevención y respuesta se señalan en el punto respectivo.

El programa de capacitación anual de la empresa a sus trabajadores que se presentará a la Secretaría del Trabajo es el siguiente

a) Capacitación a los trabajadores en materia de prevención de accidentes y enfermedades del trabajo:

* Simulacro de evacuación de incendio: 1 cada tres meses
* Equipo de Protección: 1 cada tres meses
* Seguridad Vial: 1 cada tres meses
* Seguridad e higiene: 1 cada tres meses

b) Curso NOM-019-STPS-2011: 1 cada seis meses.
c) Curso de análisis de accidentes: 1 cada seis meses

d) Orientación en seguridad e higiene en coordinación con los servicios de seguridad y servicios médicos de la empresa:

* Primeros auxilios: 1 cada 4 meses
* El cuerpo humano y acondicionamiento físico: 1 cada cuatro meses
* Prevención de enfermedades: 1 cada cuatro meses

f) El curso de manejo de emergencia constará de lo siguiente:

Entrenamiento de Personal

Anualmente se da la capacitación en materia de contra incendio se procederá a impartir un curso de entrenamiento de personal que abarcará los siguientes temas:

1. Posibilidades y limitaciones del sistema
2. Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad
3. Uso de manuales

a) Acciones a ejecutar en caso de siniestro

Interpretación de las alarmas:
Uso de accesorios de protección
Uso de los medios de comunicación
Evacuación de personal y desalojo de vehículos
Cierre de válvulas estratégicas de gas
Corte de electricidad
Uso de extinguidores
Uso de hidrantes como refrigerante
Operación manual del rociado al tanque
Ahorro de agua

b) Mantenimiento general:

Puntos a revisar
Acciones diversas y su periodicidad
Mantenimiento preventivo a equipos y agua
Mantenimiento correctivo y agua

Primeros auxilios

La Planta debe cuenta con un botiquín de primeros auxilios instalado en el área de oficina, y este debe de contar con material estéril para curación y medicamentos de acuerdo con la NOM-002-STPS-2010 y PROY-NOM-005-STPS-2017.

Material de curación:

Vendas de 5, 7 y 10 cm.
Tela adhesiva de 1cm. de ancho
Jeringas de 3, 5 y 10 cm.

Equipo de venopac.
Solución fisiológica para irrigación.

Alcohol, benzal, isodine, jabón, mertiolate, verde brillante, agua oxigenada.
Torniquete.

Destrostix.
Hojas de bisturí 10,11 y 15.
Jeringas de insulina.

10 paquetes de gasa.
Tela micropore.
Agujas hipodérmicas de calibre 20, 21 y 25.
Torundas alcoholadas y secas.
Solución Hartman y glucosada al 5%.

Abatelenguas.
Sutura crómica 2 y 3 ceros y seda 2 y 3 ceros.
Lancetas.
Organdí.

Material Esteril.

Equipo de curación que consta de pinzas de disección, tijeras, portaagujas y pinzas Kelly.
Pinzas de Broche.

Tijeras de botón.
Riñón estéril.

Además de contar con regaderas de emergencia, para la descontaminación de individuos afectados por fugas de gas.

Descontaminación de ropa

En caso de contaminación de ropa por contacto con gas L.P., procede su descontaminación a través del lavado con agua y jabón.

Medidas de Seguridad Estructural en la Planta para prevenir efectos ambientales al entorno por incidentes o accidentes

Descripción de los dispositivos de seguridad con los que se cuenta para el control de eventos extraordinarios que involucren fuego

De acuerdo a lo establecido en la NOM-001-SESH-2014,se describen a continuación los elementos que integrar el sistema de protección contra incendio en la Planta.

1.- DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL DE INCENDIOS

El sistema de contra incendio y seguridad estará compuesto de:

A.- Extintores manuales. (9 kg.)

B.- Extintor de carretilla. (50 kg.)

C.- Equipo de protección de personal

D.- Sistema de protección por medio de agua

Tanque Almacén de agua, Bombas, Hidrantes, Aspersores y Toma Siamesa

E.- Mata chispas

F.- Alarma sonora

G.- Capacitación del personal

DESCRIPCIÓN

A.- Extintores manuales

Como una medida de seguridad y prevención contra incendios, se contará con extintores manuales, de 9 kg. de polvo químico seco (PQS) tipo ABC ubicados en diferentes áreas de la planta y de CO_2 entrada del cuarto del SCI. Todos con una altura de nivel de piso terminado (NPT) de 1.3 a 1.5 m. Su ubicación se ilustra en el plano de contra incendio y en la siguiente tabla.

CANT.	UBICACION	TIPO	CAPACIDAD
1	Exterior de las oficinas	ABC	9.0 Kg
4	Muelle	ABC	9.0 Kg
1	Bombas de SCI	ABC	9.0 Kg
1	Tablero Eléctrico	CO2	4.5 Kg
3	Estacionamiento	ABC	9.0 Kg
1	Toma de Recepción	ABC	9.0 Kg
1	Toma de Suministro	ABC	9.0 Kg
1	Toma Carburación	ABC	9.0 Kg
1	Compresor para gas	ABC	9.0 Kg
3	Bomba para gas	ABC	9.0 Kg
2	Área de tanque de almacenamiento.	ABC	9.0 Kg
19	TOTAL		

B.- Extintor de carretilla

CANT.	UBICACION	TIPO	CAPACIDAD
1	Área de tanque almacén de gas L.P.	ABC	50.0 Kg
1	TOTAL		

Equipo de protección de personas

Se requieren 2 trajes de acercamiento al fuego tipo bombero, integrados con casco, botas, guantes, pantalón y chaqueta. Gabinete se encuentra sobre piso superior de tanque cisterna.

Sistema de protección por medio de agua a presión

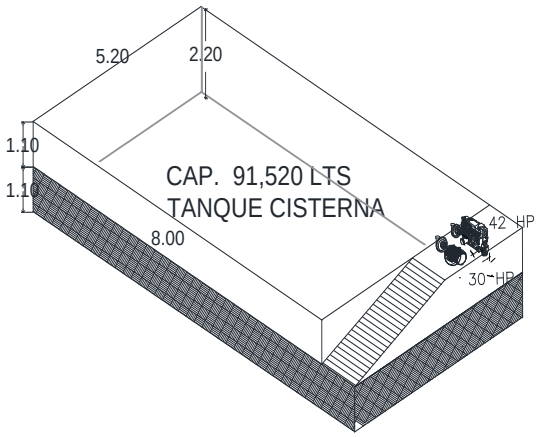
Tanque agua sistema contraincendios (SCI)

El tanque del SCI es de concreto armado, bajo NPT, con una capacidad de almacenamiento de 91,520 lts., localizado al costado noroeste del recipiente de almacenamiento de gas L.P.

Con las siguientes dimensiones.
V = A x B x C

Sustituyendo valores
V = 4 x 5.20 x 2.10 = 91,520

Capacidad del tanque SCI = 91,520 Lts



Al costado Norte del tanque SCI se encuentran dos bombas, ambas con succión de 102 mm y descarga de 76 mm de diámetro, con flujo promedio de 2,200 LPM, a presión mínima de 3.0 kg/ cm². y 3600 r.p.m.

Ambas bombas se encuentran acopladas; una a un motor eléctrico de 30 HP y la otra a motor de combustión interna de 42 HP.

CANTIDAD	DESCRIPCION
1	Tablero de control y protección para el motor eléctrico
1	Encendido por Swich, con batería de 9 celdas para motor de combustión interna.

La succión de las bombas se realizará por medios de un cabezal de tubo AC C-40 de 102 mm de Ø, conectado al tanque.

Red distribuidora de agua

Modo seco. - Opera con línea seca. Se activa manualmente por medio de botonera de paro-arranque.

La red distribuidora de agua se encuentra construida en sus partes visibles con tubería de AC C-40, con conexiones soldables. Sus tramos ocultos a 0.80 m bajo NPT serán de PVC, clase 11.2 kg/cm² con conexiones cementadas.

Inicia en el cabezal de descarga de las bombas del SCI con TN C-40 de 101 mm Ø con dirección sur sobre loza de tapa del tanque del SCI , hasta una tee, para bajar perpendicularmente con 2 tuberías que alimentaran:

1.- Al Recipiente # 1 proyectado en esta Memoria Técnica que alimentara los aspersores de agua sobre el domo del recipiente y a 2 hidrante.

2.- A Recipiente # 2 a futuro. Con tubería que baja perpendicularmente con tapón en su extremo final.

La tubería de TN C-40 del SCI que va al Recipiente # 1 en su tramo de descendente vertical se derivan 2 salidas:

a).- Con tubería de 101 mm Ø que baja verticalmente con una válvula tipo Mariposa de bloqueo de agua al recipiente # 1 hasta llegar a 0.80 m bajo NPT, donde cambia de TN C-40 a tubería de PVC C-80, clase 11.2 kg/cm² con el mismo diámetro y gira 90° para continuar bajo NPT en dirección horizontal al recipiente almacén de gas, donde mediante codo de 90° gira verticalmente emergiendo a la superficie dentro de la zona de protección del recipiente, subiendo hasta la altura del cabezal de distribución de los aspersores de agua que van sobre el domo del recipiente.

b).- Con reducción a 51 mm Ø alimenta a dos hidrantes. El primero se encuentra en su gabinete en este mismo punto y el segundo se ubica a un costado de las oficinas administrativas y es alimentado mediante tubería de PVC C-80 clase 11.2 kg/cm² que va bajo NPT.

Hidrantes

El SCI cuenta con dos hidrantes protegidos contra impactos vehiculares con un caudal mínimo de 700 LPM, ubicados en sus respectivos gabinetes, equipados con una válvula de compuerta de accionamiento manual, una manguera de contra incendio de 38 mm Ø por 30.0 m de largo y una boquilla reguladora de flujo de chorro de agua a cortina de neblina.

El radio total de cobertura de agua cubre 45.0 m, y entre los dos hidrantes se cubre el 100% del área del recipiente almacén de gas L.P., Toma de Recepción, Toma de Suministro, Toma de carburación de autoabasto y la zona de estacionamiento de auto tanques y en su caso de vehículos utilitarios.

Aspersores

La tubería de 101 mmØ a su llegada al recipiente almacén de gas, emerge con reducción de 101 a 76 mm Ø con tubería de TN C-40 hasta una altura de 0.5 m por arriba del domo del recipiente de gas, gira y se conecta mediante una "T" al cabezal, con salidas de 51 mmØ en ambos lados en tubería TN C-40.

El cabezal de distribución de agua corre horizontalmente a 0.50 m sobre el nivel del domo del recipiente planta. En su trayectoria se encuentran distribuidas simétricamente 22 boquillas de aspersión de agua, tipo recto, cono lleno de 13 mm Ø, con un gasto individual de 30.5 LPM, operando a una presión mínima de 1.5 kg/cm², proyectando sobre el recipiente un cono de agua que coincide con el área del siguiente cono, cubriendo como mínimo el 90 % de la superficie metálica del recipiente.

Toma siamesa

La toma siamesa se localiza por la parte externa del muro de ladrillo de la colindancia Norte a una altura de 1.20 m sobre NPT. Está construida con tubería de acero al carbón C-40 de 101 mm de diámetro y alimenta al mismo tanque del SCI o directamente a la red de contraincendios.

Matachispas

En el ingreso a la planta, se tendrá un anaquel con matachispas, que se colocan al escape de todos los vehículos de la empresa que ingresan al interior de la planta de Gas.

Sistema de alarma

La planta de gas contará con un sistema de alarma sonora, claramente audible en el interior de la planta, accionado solamente en casos de emergencia por medio de un botón de encendido al alcance del personal.

Capacitación del personal

Se contará con cursos de capacitación al personal y se tendrán manuales de:

- Mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones.
- Operación de la planta
- Capacitación del personal para la prestación de servicios y prevención y atención de

siniestros

- Evacuación y atención de contingencia (Uso de accesorios de protección, de comunicación, de extintores, del SCI, de hidrantes de agua, de aspersores, de cierre de válvulas estratégicas en tuberías conductoras de gas, de corte de electricidad).

- Primeros auxilios, evacuación del personal y desalojo de vehículos.

Válvulas de cierre de control remoto

Se tendrán instaladas válvulas accionadas para abrir/cerrar con actuadores neumáticos, por medio de gas inerte, con lo cual se bloquearán ante una emergencia las líneas generales conductoras de gas vapor y gas líquido, localizados junto al soporte metálico de la toma de recepción, suministro y carburación.

En los coples inferiores de entrada/salida del tanque planta de distribución de gas, se tienen instaladas válvulas de excesos de flujo, accionadas al igual que las anteriores por gas inerte.

Los controles para el accionamiento de las válvulas de cierre a control remoto se encuentran a un costado del SCI plenamente identificadas y con su secuencia de maniobras por medio de letreros.

CÁLCULO DE CAPACIDADES

a.- Capacidad mínima del tanque cisterna.

Para el cálculo del área correspondiente a la superficie mínima a cubrir con la aspersión directa, se utiliza la siguiente fórmula.

$$Sm = \frac{3.1416 \times D \times L}{2} \times 0.9$$

Donde:

Sm = Superficie mínima a cubrir con aspersión directa (m^2).

D = Diámetro exterior del tanque (3.38 m).

L = Longitud total del tanque (15.24 m).

$$Sm = \frac{3.1416 \times 3.38 \times 15.24}{2} \times 0.9 = 72.82\ m^2$$

$$Cp = (Sm \times 10 + 700) \times 30$$

$$Cp = (72.82 \times 10 + 700) \times 30 = 42{,}846\ lts.$$

Dónde:

Cp = Capacidad mínima del tanque almacén de agua del SCI.

De acuerdo al volumen del tanque metálico con agua de contraincendios propuesto, se tiene un excedente de agua con relación al volumen de agua calculado:

Cp real = 91,520 lts. > Cp calculado = 42,846 lts.

b.- Gasto mínimo requerido.

Para el sistema de hidrantes se requiere:

Q = 700 lts/min por hidrante.

Para el sistema de aspersión de agua.

$Q = Sm \times 10 = 72.82\ m^2 \times 10\ LPM = 728.20\ LPM$

Donde el gasto total será de:

700 +728.20 = 1,428.20 LPM

c.- Cálculo del sistema.

Para el cálculo del sistema se recurrió a las ecuaciones siguientes:

$$Q = VA \qquad Re = \frac{D\,V}{\mu} \qquad Hf = f\,\frac{L\,V^2}{D\,2\,g}$$

$$Hw = Hf + Ha \qquad P = Hw\ \lambda\ Q$$

Dónde:

Q = Gasto en m^3/ seg

V = Velocidad en m/seg.

D = Diámetro del tubo en m.

A = Área de la sección transversal del tubo en m^2

Re = No. de Reynolds. Adimensional.

μ = Viscosidad (agua =0.001 kg/m-seg).

λ = Densidad del agua (1000 kg/m^3)

Hf = Carga del fluido por fricción en m.

Ha = Carga del fluido por altura. en m

H

w = Suma de cargas en m.

f =Coeficiente de fricción. Adimensional

g = Gravedad especifica (9.81 m/seg)

P = Potencia del motor.

Para la distribución de agua sobre el domo del tanque se consideran 22 boquillas de aspersión de 13 mm de Ø con un gasto individual de 30.42 LPM.

Q = 22 x 30.0 LPM = 660 LPM → 660.0 LPM para el recipiente

QT = 660 LPM + (700 LPM del hidrante) = 1360 LPM

Para fines de cálculo se consideró un flujo total de agua de 1500 LPM.

TRAMO	DIAM (mm)	LONG. m	GASTO LPM	VELOCIDAD m/seg	No. de Re	Coef. Fric. f	Carga altura hf
a-b	101	10	1500	2.81481602	2289988.5	0.031	4.16745334
b-c	101	28.5	670	1.93824213	651374.5	0.024	3.49923606
c-d	76	8.98	750	3.28476452	549597.3	0.021	5.78692345
d-e	51	0.75	334.62	3.12567743	395217.6	0.0215	6.29368809
e-f	51	1.50	273.8	5.24082091	266233.7	0.0215	2.19783955
f-g	51	1.50	212.94	2.89676478	162645.6	0.022	1.1236735
g-h	51	1.50	152.10	1.66246346	84453.31	0.0235	0.66859559
h-i	51	1.50	91.26	0.63216534	31656.81	0.024	0.42625971
i-j	51	1.25	30.42	2.07864895	4550.202	0.017	0.11345242
j-k	19	1.80	30.42	1.58456987	84231.22	0.018	0.2312544
						hf =	24.5083761 m

ACCESORIOS (Válvulas, Codos, Tees..)

101mmØ	22.5 m
76mmØ	14 m
Sub-Total	36.5m
Hf Total	61.00 m

Pérdidas estáticas. (Hs+ Ha)

Hs+ Ha = (0 succión + 5.60 altura.) = 5.60 m

Total de la carga.

Hw = Hs + Ha + Hf = 5.60 + 61.00 = 66.60 m.

Cálculo de la potencia del motor. (P = Hw λ Q)

P = 66.60 x 1000 x 0.025 = 1665.20 / 76 = 21.91 CF.

Considerando un factor de eficiencia del 80 % de la bomba.

21.91 / 0.8 = 27.38 C.F.

Ajustando el C.F. al número mayor comercial superior.

27.38 C.F. a 30 C.F.

De acuerdo al cálculo de teórico de la potencia del motor de la bomba de 30 CF a partir de un gasto de 1500 LPM, a 3500 RPM. Se cuenta con un motor eléctrico de 30 HP, con lo cual sobradamente se atiende la demanda.

LETREROS PREVENTIVOS

LETREROS PREVENTIVOS (CANTIDAD)		UBICACIÓN.
Alarma contraincendios.	(2)	Interruptor de la alarma
Vel. Máxima 10 Km/h	(4)	Acceso a la planta
Ruta de evacuación:	(9)	Indicando ruta de evacuación.
Prohibido efectuar reparaciones en esta zona	(6)	4 costados de zona de almacenamiento (Junto a Toma de recepción y toma de suministro).
Prohibido estacionarse.	(4)	Entrada, salida de emergencia (ambos lados) y toma siamesa.
Peligro gas inflamable	(6)	4 costados de zona de almacenamiento (Junto a Toma de recepción y toma de suministro).

Prohibido el paso a personal y vehículos no autorizados	(8)	Acceso a la planta.
Secuencia de maniobras	(4)	Toma recepción, de suministro, de carburación y llenado de cilindros transportables
Salida de emergencia	(2)	Ambos lados salida de emergencia.
Prohibido encender fuego	(6)	4 costados de zona de almacenamiento (Junto a Toma de recepción y toma de suministro). y estacionamiento de vehículos
Prohibido fumar	(6)	4 costados de zona de almacenamiento (Junto a Toma de recepción y toma de suministro).
Gas L.P., Numero económico y capacidad de almacenamiento.	(1)	En tanque de almacenamiento
Uso obligatorio de guantes	(4)	Muelle de llenado de recipientes transportables y zonas de trasiego.
Uso obligatorio de calzado de seguridad	(1)	Muelle de llenado de recipientes transportables

GRAFICOS DE RÓTULOS PREVENTIVOS

ROTULO	PICTOGRAMA	LUGAR
ALARMA CONTRA INCENDIO		Interruptores de alarma.
PROHIBIDO ESTACIONARSE		Cuando aplique, en puertas de acceso de vehículos y salida de emergencia, por ambos lados y en la toma siamesa.

PROHIBIDO FUMAR		Área de almacenamiento y trasiego.
EXTINTOR		Junto al extintor.
PELIGRO, GAS INFLAMABLE		Área de almacenamiento, tomas de recepción y suministro. Si existe despachador, uno por cada uno.
SE PROHIBE EL PASO A VEHICULOS O PERSONAS NO AUTORIZADOS		Área de almacenamiento y tomas de recepción
SE PROHIBE ENCENDER FUEGO		Área de almacenamiento y tomas de recepción y suministro
CODIGO DE COLORES DE LAS TUBERIAS	LETRERO	Zona de almacenamiento

SALIDA DE EMERGENCIA		En su caso, en ambos lados de las puertas
VELOCIDAD MAXIMA 10 KPH		Áreas de circulación
LETREROS QUE INDIQUEN LOS DIFERENTES PASOS DE MANIOBRAS	LETRERO	Tomas de recepción y suministro
MONITOR CONTRA INCENDIO	LETRERO	Junto al monitor
PROHIBIDO CARGAR GAS, SI HAY PERSONAS A BORDO DEL VEHICULO	LETRERO	Toma de suministro

CODIGO DE COLORES		UBICACION
Cantidad	3	Ubicación: Acceso y Área de almacenamiento.
Blanco.		Gas fase liquida
Blanco c/franjas verdes		Gas fase liquida de retorno (De bomba)
Amarillo		Gas fase vapor.
Azul		Aire o gas inerte
Rojo		Agua contraincendios (SCI)
Negro.		Electricidad

LETREROS QUE INDIQUEN SECUENCIA DE MANIOBRAS EN:

TOMA DE RECEPCIÓN
Aterrizar y calzar el transporte.
Apagar motor, luces, radio, etc.
Revisar el % de volumen del tanque.
Conectar mangueras y abrir válvulas.
Encender el compresor.
Verificar el % en el volumen del transporte.

TOMA DE SUMINISTRO
Máximo llenado permisible del 90 %.
No permanecer personal a bordo del vehículo
Aterrizar y calzar el autotanque
Revisar % de llenado.
Conectar mangueras y abrir válvulas.
Encender bomba.

Parar el compresor.
Cerrar línea de gas líquido.
Invertir palanca de 4 vías.
Encender el compresor
Succionar presión de vapor hasta 3 kg/cm²
Parar el compresor
Desconectar mangueras, tierra y retirar calzas.

Verificar constantemente el % del llenado del auto tanque.
Parar bomba y cerrar válvulas.
Desconectar mangueras, tierra y retirar trancas.

TOMA DE AUTO CARBURACION
Aterrizar y calzar el vehículo
Apagar motor
Prohibido cargar si hay personas a bordo
Conectar manguera y encender bomba
No llenar más del 90%
Apagar bomba y desconectar manguera
Retirar Tierra y calzas

LLENADO CILINDROS TRANSPORTABLES
Revisión ocular del estado del cilindro
Destarar cilindro.
Conectar manguera
Encender bomba y Llenarlo
Desconectar al llegar a su peso
Revisar hermeticidad
Repesarlo.
Colocar sello en válvula de servicio

EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS

De acuerdo con la NOM-030-STPS-2009 que dice en su numeral 8.2.3.3. “cada centro de trabajo establecerá el tipo y contenido del botiquín, conforme a las necesidades propias de la empresa y normatividad aplicable”, al respecto las instalaciones de la planta se determinaran los materiales de curación para prestar los primeros auxilios por personal capacitado, atendiendo también el manual de contingencias mediante la comisión mixta de capacitación y adiestramiento. El botiquín contiene los medicamentos mínimos que se mencionan en la Norma sin vigencia NOM 020 STPS 1993.

LIBRO BITÁCORA

La planta contará con libro bitácora, en el cual se asentarán las operaciones de mantenimiento y las modificaciones a realizar en la planta.

Las modificaciones deberán contar con el dictamen de la unidad de verificación acreditado en la materia.

Estructura de la brigada interna de protección civil para atención de incidentes y emergencias

Organigrama de la Planta de distribución en Situación de Emergencia

Funciones y Responsabilidades del Director de Emergencia y del Coordinador General de la Emergencia

Las funciones de cada una de las brigadas se enlazan entre sí, integrándose a través de una organización jerárquica o estructura en los planos de la emergencia, en virtud de que las actividades indicadas en el mismo, exigen una división de funciones y actividades con la finalidad de cumplir con los subprogramas de prevención, auxilio y recuperación. Delimitando las acciones de antes, durante y después de una emergencia, respectivamente.

El personal que debe actuar para coordinar los casos de emergencia, siniestros o desastres, lo integran los jefes y trabajadores de la Planta, que previamente han sido y están siendo capacitados, recibiendo para ello una instrucción y entrenamiento especial. Este entrenamiento cubre simulacros y revisión de equipos, áreas y otros para su buen funcionamiento.

El organigrama anterior, relaciona la función de mando de los diferentes puestos y actividades a desempeñar.

Corresponde al Director de la Emergencia:[1]

- Concertar a las autoridades locales municipales y estatales las acciones de Protección Civil.
- Presentar a consideración del Comité de Seguridad de la Empresa el Programa Interno de Protección Civil, los programas de entrenamiento y adquisición de equipo de seguridad para la Planta.
- Disponer de los Recursos Para Atender las Emergencias.
- Promover la capacitación, difusión y comunicación.
- Participar en los Consejos Estatales y Municipales de Protección Civil.

[1](En ausencia de este, la función y responsabilidad recae en el suplente, que en este caso es el Coordinador General de la Emergencia).

Dentro de las actividades que corresponden al Director de Emergencia son:

- Designar al Coordinador de la Emergencia y junto con este designar a los Jefes de Brigada.
- Es responsable de que todo el personal de la Planta, principalmente el personal de las brigadas, reciba la capacitación y entrenamiento adecuado.
- Tiene la responsabilidad total sobre el plan de control de emergencias, antes, durante y después de algún siniestro o incidente que pueden ocasionar un desastre.
- Resguardar adecuadamente los archivos y documentos importantes de la empresa.
- Ordenar y dirigir las acciones de restablecimiento a la normalidad de las instalaciones de la Planta de Gas.
- Después de la emergencia elaborará los informes son los efectos del incidente, haciéndolo del conocimiento de las autoridades respectivas.

Corresponde al Coordinador General de la Emergencia.

- Formular la declaración de emergencia en las instalaciones de la Planta de Gas.
- Representar al Comité y proporcionar los informes que se requieran en las auditorias de seguridad interna y externa que realicen a la Planta de Gas.
- Elaborar, implantar y dirigir la ejecución y actualización de los programas de la materia, coordinando sus acciones con las dependencias y organismos del sector público, privado, social y con los grupos voluntarios que integran el consejo municipal o delegacional de Protección Civil.
- Instalar el Centro de Comando y vigilar el desarrollo de las actividades de las brigadas en las acciones de control del siniestro.
- Formular y ejecutar los programas internos y externos de Protección Civil.
- De toda la operación de la emergencia y tiene a su disposición todos los recursos de la Planta de Gas durante un incidente.
- Mantener y establecer la coordinación con las autoridades de protección Civil del municipio de Tepatitlán de Morelos y del Estado de Jalisco.
- Proporcionar en caso necesario (con la autorización del gerente general de Mas Gas Hidrocarburos) la información más adecuada a los medios de información.
- Procurar los Recursos Humanos y Materiales para atender las acciones para el control y prevención de siniestros.

- Tomará el mando de las acciones durante un incidente y se coordinara con las autoridades de emergencia a su llegada.
- Determinar si es necesario evacuar al personal de la Planta de Gas de los radios de amortiguamiento marcados en los diagramas de pétalos establecidos en el Estudio de Riesgo Nivel 2, acreditado por la ASEA y la SEMARNAT.
- Dar atención a las autoridades de emergencia y ambientales.
- Responsabilizarse de que en la Planta se haga lo necesario para volver al estado de normalidad.
- Actuará como suplente del Director de la Emergencia

COORDINADOR DE LAS BRIGADAS DE LA EMERGENCIA

Responsabilidades

Es responsable de proteger al personal, a las instalaciones y al entorno, mediante:

- La aprobación de los procedimientos de emergencia.
- Estar al tanto de cualquier situación de emergencia y proveer lo necesario para evitar estas situaciones.
- Proporcionar facilidades para el entrenamiento adecuado a las brigadas de emergencia.
- Llevar a cabo los cursos de capacitación a las brigadas de emergencia.
- Seleccionar y mantener completos a los equipos de las brigadas de emergencia.
- Mantener en excelente estado los equipos de protección y de atención a la emergencia.
- Estar familiarizado con toda la distribución de la Planta de Gas.
- Coordinarse con los cuerpos de emergencia cuando estos arriben a las instalaciones.

Actualización al recibir el comunicado del desarrollo y control de la emergencia.

- Informar al Coordinador de la Emergencia sobre el desarrollo y control de la emergencia.
- Su actuación fue desde el área de denominada Centro de Comando, que es donde se organiza y realizan las operaciones de apoyo a los grupos que estén interviniendo.
- Activar la organización de la emergencia mediante el uso de la alarma al interior de la Planta de Gas si aún no ha sido activada.
- Tratar de controlar la situación, coordinando a los jefes de brigada.

- Si es necesario solicitar el apoyo de unidades de emergencia y coordinarse con ellos.
- Establecer procedimientos para aislar las áreas de peligro.

Después de la emergencia

- Presentar un informe detallado del incidente al Director General de Mas Gas Hidrocarburos.

Las Brigadas

COORDINADOR DE LA BRIGADA CONTRA INCENDIO Y MANTENIMIENTO.

Responsabilidades

- Conocer los procedimientos de ataque y control de incendios, así como tener la capacidad de manejar grupos de ataque.
- Estar familiarizado con todas las áreas de la Planta de Gas, así como las condiciones de inflamabilidad del Gas L.P. que se almacena en el sitio.
- Estar familiarizado con todos los dispositivos de seguridad del sistema de almacenamiento y trasiego y contra-incendio existentes en la Planta de Gas.
- Tener siempre a la mano una lista de teléfono y domicilios, incluyendo la capacidad de los recursos externos disponibles para hacer el óptimo uso de ellos.
- Coordinar la capacitación de los miembros de su brigada.
- Conocer la ubicación, cantidad y estado del equipo de protección personal de bomberos de la Planta de Gas.
- Tener siempre presente los procedimientos de emergencia.

Actuación al recibir el comunicado:

- Acudir al **Punto de Reunión** predeterminado con sus elementos (cuarto contra-incendio o de bomberos), para colocarse el equipo personal y proceder a atacar el incidente o el incendio, coordinar a sus elementos en el ataque.
- Hacer uso del equipo de ataque adecuado (sistema de extintores, hidrantes y aspersores del tanque de almacenamiento).
- Hacer uso de los medios de comunicación internos para coordinarse con los demás grupos.
- Coordinarse con los demás grupos de evacuación, salvamento, primeros auxilios, etc.,

para que se realicen sus tareas eficazmente.

- Solicitar ayuda externa si lo cree necesario.
- Permanecer al frente de los grupos, para coordinar las maniobras.
- Al llegar los servicios de emergencia externos, coordinarse con ellos y poner a disposición sus elementos de brigada.

Después de la emergencia

- Verificar de que el incendio o problema ha sido controlado plenamente.
- Mantener guardias de que estén al tanto de una posible reaparición del problema.
- Despejar al equipo de extinción, hacer un inventario de los daños.
- Acomodar de nuevo los equipos nuevamente en su sitio, verificando su óptimo antes de ello.
- Limpiar y guardar el equipo de protección personal.
- Presentar un reporte al Coordinador de Emergencia.
- Recoger los equipos utilizados haciendo un listado de lo que tenga que repararse o recargarse (extintores) y pasarlo al Coordinador de la Emergencia.
- Asegurarse de que la totalidad del equipo quede en buenas condiciones y listo para ser utilizado nuevamente.
- Verificar que las instalaciones están en buen estado antes de ponerlas a funcionar.

SUBCOORDINADOR DE LA BRIGADA DE MANTENIMIENTO

Responsabilidades

- Conocer perfectamente el funcionamiento y operación del sistema contra incendio, eléctrico y mecánico de la Planta.
- Conocer perfectamente la superficie de la Planta.
- Conocer los procedimientos de emergencia, y tener una excelente comunicación con los otros jefes de brigada.
- Entrenar y mantener actualizado al personal de su brigada.
- Acudir de inmediato al lugar en que se presenta la emergencia y coordinar a su brigada para que se hagan los cortes de energía u otro suministro que se haga necesario, poner a funcionar los extintores e hidrantes.
- Cuando reciba la orden o exista peligro para elementos de su brigada, proceder a evacuarlos.

Después de la emergencia

- Recoger los equipos utilizados haciendo un listado de lo que tenga que repararse o recargarse (extintores) y pasarlo al Coordinador de las Brigadas de Emergencia.
- Asegurarse de que el equipo quede en buenas condiciones y listo para ser utilizado nuevamente.
- Verificar que las instalaciones están en buen estado antes de ponerlas a funcionar.

COORDINADOR DE LA BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS Y SALVAMENTO.

Responsabilidades

- Es responsable de organizar a la brigada de primeros auxilios.
- Asegurarse de que existirá un medio de transporte permanente para lesionados.
- Mantener en buen estado de uso: el botiquín, camillas y el equipo de respiración, etc.
- Estar familiarizados con todas las áreas y el proceso de almacenamiento y trasiego de la Planta de Gas, así como las áreas restringidas o de peligro.
- Estar perfectamente familiarizado con los recursos externos con que se cuenta en el municipio de Tepatitlán de Morelos (Bomberos, Cruz Roja, Protección Civil, Hospitales, etc.).
- Mantener y actualizar a los elementos de brigada en los conocimientos de atención médica de primeros auxilios y en los procedimientos de emergencia.
- Mantener a la mano siempre un maletín de primeros auxilios.
- Establecer en coordinación con el área médica, los temas y programas de capacitación y entrenamiento.
- Mantener en buen estado, arneses, camillas, cuerdas, etc., utilizado en el rescate de personas.
- Tener el don de mando para controlar a su brigada.

Actuación durante la emergencia

- Acudir con los elementos al lugar que se presente la emergencia.
- Coordinar a sus elementos para atender a los lesionados y minimizar las lesiones al máximo.

- Determinar la clasificación de heridos (método Triage) a través del cual se determinará si deben de transportarse o no los lesionados a alguna institución hospitalaria.
- Mantener informado al Coordinador de la Emergencia.

Después de la emergencia

- Elaborar un reporte de lesionados, indicando la naturaleza y grado de sus lesiones.
- Revisar u obtener todo el material faltante que fue utilizado durante la emergencia.
- Llevar el record o estadística de los accidentados, lesionados y rescatados que vayan teniendo durante el evento.
- Recoger, revisar y reparar cuando sea necesario el equipo de rescate y salvamento.
- Reunirse y hacer una evaluación del desempeño de la cuadrilla y presentar acciones concretas.
- Presentar un reporte al Coordinador de la Emergencia.

SUBCOORDINADOR DE LA BRIGADA DE SALVAMENTO.

Responsabilidades

- Conocer plenamente todas las áreas de la Planta de Gas.
- Estar familiarizado con las rutas y vías de escape así como salidas de emergencia en la Planta de Gas.
- Definir y señalar perfectamente el punto de reunión de la Planta en caso de emergencia, que en este caso se localiza frente la enfermería.
- Mantener en buen estado, arneses, camillas, cuerdas, etc., utilizado en el rescate de personas.
- Coordinar la capacitación de los miembros de su brigada.
- Conocer ampliamente las características de las instalaciones de la planta y de su entorno inmediato.
- Dar el entrenamiento y actualización necesaria a sus elementos de brigada.
- Conocer los procedimientos de emergencia.
- Preparar distintivos para todos sus elementos de modo que puedan ser identificados fácilmente.

- Participar en las prácticas de evacuación y cursos que tengan en la Planta.

Conocer bien los medios de comunicación internos para casos de emergencia.

Actuación al recibir el comunicado de estado de emergencia

- Determinar si se requiere o no, evacuar al personal de todas las áreas.
- Entregar los distintivos a los elementos de brigada, después de haberse reunido en un lugar predeterminado.
- Organizar a sus elementos para llevar a efecto, la evacuación señalando al personal la salida y el lugar de reunión.
- Mantener al personal en el punto de reunión hasta que haya pasado el peligro.

Después de la Emergencia

- Hacer el conteo del personal para saber si están completos, de lo contrario se tratarán de localizar a los que hacen falta.
- Retornar a sus lugares de trabajo, una vez que se haya dado la orden y que no exista el peligro de reactivación del siniestro.
- Recoger y guardar los distintivos de brigada.
- Hacer una evaluación del desempeño del personal y presentar un reporte al Coordinador general de la emergencia.

COORDINADOR DE LA BRIGADA DE EVACUACIÓN Y VIGILANCIA

Responsabilidades

- Estar bien familiarizado con los procedimientos de emergencia.
- Capacitar y coordinar los entrenamientos de sus elementos.
- Estar al tanto del buen funcionamiento de los vehículos de emergencia en caso de que se tengan.
- Tener un listado de teléfonos y direcciones y fomentar las buenas relaciones con lo recursos de emergencia externos.
- Controlar entradas y salidas de la Planta de Gas, revisando con detalle a personas sospechosas.
- Deberá estar preparado para controlar una situación de emergencia durante horas y días

no hábiles.

- Conocer perfectamente las instalaciones y ubicación de puntos claves, como interruptores de energía (Botón de paro rápido), extintores, hidrantes, encendido de aspersores del tanque de almacenamiento, etc.

Actuación al recibir el comunicado:

- Localizar de inmediato el área en donde se localiza el siniestro.
- Controlar la entrada no dejando pasar a ninguna persona no autorizada expresamente.
- Si su personal identifica el incidente comunicarlo de inmediato al Coordinador de la Emergencia.
- Si recibe la orden, llamar a las unidades de emergencia.
- Coordinarse con los cuerpos de emergencia externos al lugar del siniestro y acompañarlos hasta que salgan de las instalaciones una vez terminado el incidente.
- Deberán de detener a los medios de comunicación masiva hasta que alguien los atienda.
- (Gerente de la Planta de Gas, Jefe de Operaciones).

Después de la emergencia

- Presentar un informe de lo ocurrido y de objetos y materiales fuera de su lugar.
- Estar al tanto de las áreas que hayan quedado desprotegidas y que presenten un peligro.
- Evaluar las técnicas y procedimientos de emergencia y presentar soluciones para su mejora.

Procedimiento en Caso de fuga e Incendio Objetivo: Asegurar la integridad del personal, instalaciones y entorno inmediato, atacando y controlando la fuga o incendio, a su vez proceder a la evacuación de las áreas que presenten algún riesgo. Teniendo como alcance todo el personal e instalaciones de la Planta de Gas, así como el área de amortiguamiento definido en los Diagramas de Pétalos establecidos anteriormente.

En el Caso de Fuga o Incendio, el procedimiento es:

Cualquier persona que descubra una fuga o un incendio, procederá si tiene preparación a tratar de suprimir la fuga a través de cierre de válvulas estratégicas o un punzón de madera en el sitio de la fuga para suprimirla. En caso de incendio tratar de suprimirlo o apagarlo de inmediato con

los extintores más cercanos, si es muy grande se dará aviso inmediatamente a la gerencia para que ellos accionen la alarma sonora y avisar de inmediato a la:

Gerencia de la Planta de Gas.

Quien a su vez avisara a:

1. Coordinador de las brigadas de emergencia, que a su vez avisara a:
2. Jefes de la Brigada Contra-Incendio y Mantenimiento.
3. Jefe de la Brigada de primeros auxilios y Salvamento.
4. Jefe de la Brigada de Evacuación y Vigilancia.

Actuación del Coordinador de las Brigadas de Emergencia

Al recibir el comunicado

- Procederá a dirigirse al punto señalado para la instauración del Centro de Comando en la parte externa de la planta, para de ahí organizar y dirigir a las brigadas de emergencia, utilizará los medios de comunicación disponibles como teléfono celulares, radios, etc.
- Si no se ha hecho y lo cree necesario, dará lo orden de activar las alarmas.
- Después de avisar a sus jefes de brigada, iniciando por la Brigada contra incendio-Mantenimiento y si lo cree necesario llamará a las unidades de emergencia, a través de la brigada de emergencia, coordinándolos a sus llegadas con las brigadas internas de la Planta de Gas.

Brigadistas de Ataque contra Incendio y mantenimiento al recibir el comunicado

- Acudirán al Punto de Reunión predeterminado en este estudio con todos sus elementos, parte de ellos pueden dirigirse al lugar del incendio o desplegar sus equipo.
- Proceder a atacar el fuego según las tácticas de ataque practicado durante los simulacros de fuga de gas y con fuego.
- Coordinarse con las brigadas de evacuación para proteger al personal al evacuar y con la brigada de salvamento para sacar los lesionados de la zona afectada o del incidente.
- Con la brigada de mantenimiento, tratar de aislar las áreas del incendio y vecinas para que este no se extienda.
- El Coordinador de la brigada no expondrá a sus elementos a riesgos innecesarios,

retirándolos una vez que lleguen los cuerpos de emergencia, además se coordinara con las maniobras de éstos últimos, en el ataque al incendio.

- El Jefe de la Brigada informara constantemente al Centro de Comando de la situación.
- Siempre existirán suplentes para cualquier elemento de la brigada.
-

Brigadistas de Evacuación y Vigilancia al recibir el comunicado o darse cuenta del incendio

- Se reunirán con sus elementos en el punto predeterminado entregándoles sus distintivos o coordinándolos para evacuar a todas las áreas bajo su responsabilidad, vigilando que no se quede absolutamente nadie dentro de las instalaciones de la Planta haya recibido el alertamiento de evacuación.
- La brigada de evacuación dará la orden de evacuar el área afectada y áreas contiguas.
- Coordinarse con la brigada de contra-incendio para hacer una evacuación segura del área afectada de la Planta sin que se lesione al personal.
- Cuentan con un plano de rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de reunión de todo el personal, dirigirán al personal en base a estos planos que deberán conocer perfectamente.
- Los elementos que no pertenezcan a alguna brigada, deberán abstenerse de participar a menos de que se les pida su colaboración.
- El Coordinador permanecerá en contacto con el Centro de Comando informando de la situación.
- Siempre habrá un suplente para cada elemento de la brigada.

Brigadistas de Mantenimiento

Al enterarse del incendio se reunirán en el lugar predeterminado y procederán a:

- Poner a disposición los extintores, el servicio de agua a presión para los hidrantes y el encendido del sistema de aspersores del tanque de Almacenamiento, permaneciendo al tanto de que no se suspenda la irrigación de enfriamiento a este.
- Se harán los cortes de energía eléctrica que se requieran en la Planta.
- Sacarán los vehículos estacionados.
- Siempre existirá un suplente para cada miembro de la brigada.

Brigadistas de Vigilancia:

Al recibir el comunicado

- Una vez localizado el sitio del incendio, procederá a comunicar la emergencia por teléfono o radios de comunicación interna, está acción se llevara con el siguiente orden:

a) Brigada Contra incendio y Mantenimiento

b) Coordinador de la Emergencia (Gerente de la Planta)

c) Brigada de Evacuación y Vigilancia.

- Controlará la entrada a las instalaciones, evitando la entrada a toda persona, a menos que reciba autorización de la gerencia general.
- Evitarán la entrada de los medios de difusión, comunicando su presencia al gerente de la Planta de Gas o al Jefe de operaciones para que los atiendan.
- En el caso de que se les solicite, llamarán a los cuerpos de emergencia externos, al llegar estos los acompañarán a la zona del siniestro.
- Debe existir un suplente para cada elemento de la brigada.
- Al instalarse el Centro de Comando la Brigada de Vigilancia fue la responsable de dar seguridad a su personal y equipos instalados en él.

Brigadistas de Primeros Auxilios

Al recibir el comunicado

- Se reunirán los elementos en el lugar predeterminado para recibir instrucciones de su Jefe de Brigada.
- Se coordinarán con las brigadas de ataque contra incendio y salvamento para auxiliar a lesionados, debiendo llevar el equipo necesario para su atención fuera del área de peligro.
- Atenderán a los lesionados poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante los cursos y entrenamientos, debiendo clasificar los heridos para determinar si se envían a una institución hospitalaria o si se les da una atención ambulatoria.
- Se coordinarán a su llegada con las asistencias médicas externas como son la Cruz Roja del municipio de Guadalajara, el IMSS, ISSSTE, etc., para la atención de los lesionados, proporcionado los signos vitales y el estado de estos.
- El Jefe de la brigada mantiene informado al Centro de Comando de la situación prevaleciente.
- Debe existir un suplente para cada elemento de la brigada.

Brigadistas de Salvamento

Al recibir el comunicado

- Se reunirán los elementos en el lugar predeterminado para recibir instrucciones de su Jefe.
- Se coordinarán con las brigadas de ataque contra incendio y de búsqueda y rescate para auxiliar a lesionados.
- Parte del personal de la brigada de salvamento se destinará para alejar a la gente curiosa que puedan acercarse a observar las maniobras y que pudieran salir afectados en caso de un incidente grave

- Apoyar la labor de la Brigada de ataque contra incendio, removiendo los objetos que impidan su labor.
- Debe existir un suplente para cada elemento de la brigada.

Actuación de las Brigadistas Después del Incendio

- Todas las brigadas harán, a través de su Jefe harán un reporte de lo ocurrido y de sus principales actividades, que fue entregado al Coordinador de brigadas.
- Las brigadas de ataque contra incendio, primeros auxilios y salvamento incluirán en sus reporte los equipos de su uso que hayan sido dañados en el incidente; responsabilizándose de que recobre o que se reparen a la brevedad posible. Además se asegurarán de que el equipo quedo en buenas condiciones y ponerlo a funcionar cuando sea requerido.
- Antes de poner a funcionar los servicios, la Brigada de mantenimiento en coordinación con el Coordinador y el Director de la Emergencia, verificarán que la totalidad de las instalaciones estén en buen estado y con correcto funcionamiento.
- Las brigadas presentarán sus comentarios sobre los puntos que necesitan mantenimiento, proponiendo medidas de solución.
- La Brigada de ataque contra incendio y la de vigilancia, mantienen a algunas personas en vigilancia en el área accidentada, para verificar que no se reactive el incidente de fuga o incendio.

2.2.9. Abandono del Sitio

Etapa de abandono del sitio

La estimación de la vida útil del proyecto es de 20 a 30 años, pero este se puede ampliar de acuerdo al mantenimiento a que sea sometido el equipo de la planta, ello de acuerdo a lo establecido en el apartado de mantenimiento.

Tabla 14

Fases	Acciones	Impactos	Medidas de:		
			Rehabilitación	**Compensación**	**Restitución**
Abandono del Sitio	Decisión de cierre de la planta de almacenamiento.	Perdida de fuentes de empleo	No se Requerirán	Indemnización de los trabajadores de acuerdo a la Ley del trabajo.	No se Requerirán
	Demolición de las construcciones de la oficina y servicios de la planta.	Generación de residuos y polvos.	Retiro del escombro a un vertedero autorizado por el municipio. Comercialización de chatarra y otros elementos aprovechables.	No se Requerirán	Limpieza del terreno
	Retiro del tanque de almacenamiento y equipos de recepción y suministro de gas L.P.	Generación de materiales para reciclado. Generación de residuos Generación de escombro	Retiro del tanque, sistema mecánico y sistema de control de incendio. Demolición de las bases del tanque y muelle de llenado de cilindros. Retiro del escombro a un vertedero autorizado por el municipio. Comercialización de chatarra y otros elementos aprovechables.	No se Requerirán	Dejar la superficie de la planta limpia y sin estructuras para otro uso de equipamiento o industrial.
	Procedimientos que se utilizarán para verificar que el sitio o la infraestructura desmantelada no contienen elementos contaminantes.	Posible contaminación de la chatarra o de los residuos generados.	No existe posibilidad por tratarse de almacenamiento de gas LP, los residuos de etyl mercaptano serán previamente canalizados al recolector de residuos peligrosos para su tratamiento y/o confinamiento.	No se Requerirán	Dejar la superficie de la planta limpia y sin estructuras para otro uso de equipamiento o industrial.
	Disponibilidad el terreno del área	No aplica	Comercialización del predio y colocación de una malla para delimitar el terreno para evitar que se depositen residuos en él.	No se Requerirán	No se Requerirán

El predio que ocupará la operación de la planta, en caso de que llegará a retirarse la instalación, tendrá un uso probable de tipo industrial como su entorno, por lo que no se puede pensar que el área tenga alguna posibilidad de regresar a su estado previo, de tipo rústico. Por otra parte,

las actividades que se llevarán a cabo no incluyen el manejo de materiales o sustancias que impliquen algún impacto para el factor edáfico, por lo que no se prevé que sea necesario realizar algún tipo de actividades en ese sentido. Las áreas de recepción y suministro de gas L.P. se encontrarán cubiertas con concreto recubiertas con concreto evitando con ello que las fugas de aceite de los vehículos automotores afecten al subsuelo del sitio.

2.2.10. Generación, Manejo y Disposición de Residuos, Descarga y Control de Emisiones

Preparación de Sitio

En esta etapa del proyecto se tiene la generación de residuos no peligrosos como son: residuos sólidos no peligrosos de tipo doméstico (residuos de comida, envolturas plásticas, pet), el cual el contratista es el encargado de disponerlos correctamente. Respecto a las emisiones a la atmósfera se tienen emisiones de la combustión interna de la maquinaria que se utilizará para la construcción del terraplén, la nivelación del área correspondiente para la construcción de la zona del tanque de almacenamiento y el área de rodamiento interno. Estas obras generarán polvos suspendidos durante la jornada de trabajo es de 8 horas diarias.

En la etapa del proyecto de construcción se generarán diversos residuos, en la siguiente tabla se muestra el tipo, manejo y destino:

Tabla 15. Residuos generados en la etapa de construcción

Tipo	Manejo	Destino
Sólidos domésticos: papel, plásticos, pet, latas de aluminio, etc.	El contratista fue el responsable de retirar estos residuos	Relleno Sanitario municipal
Madera de cimbra	El contratista fue el responsable de retirar estos residuos	Será reutilizado de otras obras por el contratista
Pedacera de acero, varilla y tubos.	El contratista fue el responsable de retirar estos residuos	Empresa recicladora de chatarra.

Alambrón y alambre recocido	El contratista fue el responsable de retirar estos residuos	Empresa recicladora de chatarra.
Latas, brochas y textiles contaminados con pintura y solventes.	El contratista fue el responsable de retirar estos residuos	Empresa autorizada para su confinamiento.
Escombro de construcción.	El contratista fue el responsable de retirar estos residuos.	Relleno Sanitario municipal

Las emisiones a la atmósfera estimadas para esta etapa del proyecto son las emisiones de polvo producto de las excavaciones, gases de combustión por la operación de la maquinaria, y humos de soldadura. El número aproximado de horas de emisión fue de 8 horas por día durante esta etapa.

Operación y Mantenimiento

Terminadas las labores de construcción, la operación de la planta generará los siguientes residuos peligrosos.

Generación de Residuos Peligrosos

En la etapa de operación se generan residuos de textiles impregnados de aceite y grasa y lodos con aceite que se depositarán en las rejillas de la zona del taller de mantenimiento ligero. Estos residuos se almacenarán de manera temporal antes de su recolección a una empresa especializada en recolección de residuos peligrosos, debidamente acreditada por la ASEA-SEMARNAT.

Generación de Residuos no Peligrosos de manejo especial

La operación de la Planta generará como residuos los siguientes:

Domésticos y Sanitarios: Son latas, botellas de vidrio, de plástico, papel, residuos de alimentos, bolsas de plástico y papel, etc. El volumen estimado por día es de aproximadamente 25 kg y Estos se depositarán en contenedores adecuados y su disposición final en el vertedero del municipio de Tepatitlán de Morelos.

Los residuos reutilizables y/o reciclables serán el papel, vidrio, plástico, pero dado su bajo volumen de generación, estos se enviarán al vertedero del municipio, en donde se separan estos residuos para su posterior aprovechamiento.

Infraestructura para el Manejo de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Los residuos no peligrosos se depositan en contenedores de basura (botes de plástico cerrados y tambos petroleros con tapa), los cuales tendrán una zona específica de ubicación dentro de la Planta, de este punto se recolectarán por el servicio contratado de limpia del municipio para ser llevados al vertedero municipal.

Sitios de Disposición Final

Los residuos que se generan durante la etapa de construcción y operación de la Planta se depositarán en el vertedero municipal.

Generación, Manejo de Aguas Residuales y Lodos

AGUA RESIDUAL

Tabla 16: Preparación del Sitio

Identificación de la Descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
1	Sanitario portátil	Limpieza del sanitario	750 lt	Sistema de recolección del proveedor

Tabla 17: Construcción

Identificación de la Descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
1	Sanitario portátil	Limpieza del sanitario	750 lt	Sistema de recolección del proveedor

Tabla 18: Operación

Identificación de la Descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
2	Sanitarios y Regaderas	Uso de sanitarios y regaderas	1500 lt	Biodigestor con capacidad de 7,000 lt

Las tablas D y E no aplican, ya que durante las etapas de mantenimiento a las instalaciones de la Planta como son tuberías, válvulas y tanque, no se utilizará agua, por lo que no hay generación de aguas residuales.

LODOS.

Dadas las características del giro de la Planta de Gas, los lodos se acumularán en las rejillas de la zona del taller de mantenimiento ligero a un volumen anual de aproximadamente 200 kg.

2.2.10.1. Manejo de Aguas Residuales y Lodos

En lo que respecta a la conexión a la red de drenaje, en la zona no existe red de drenaje, por lo que se utiliza un biodigestor prefabricado que tendrá las siguientes características:

La fosa séptica tipo Biodigestor autolimpiable preconstruida de marca Rotoplas tiene las siguientes características.

Rotoplas. más y mejor agua

Biodigestor Autolimpiable

Especificaciones Técnicas

- Equipo para el tratamiento primario de aguas negras y grises para su descarga a suelo (pozo de absorción o infiltración) o drenaje.
- Sistema patentado de autolimpieza para purga de lodo, sin necesidad de usar equipo especial.
- Utiliza un filtro anaerobio interno que aumenta la eficiencia de tratamiento del agua, no requiere de electricidad para su funcionamiento o algún producto químico para tratar el agua.
- Fabricado con HDPE 100% virgen de una sola pieza (polietileno de alta densidad).

Cuadro de capacidades

Tipo de Usuario	Aportación / Consumo diario por usuario	RP - 600 L (600 L)	RP - 1 300 L (1 300 L)	RP - 3 000 L (3 000 L)	RP - 7 000 L (7 000 L)
Zona Rural	130 L	5 personas	10 personas	25 personas	60 personas
Zona Urbana	260 L	2 personas	5 personas	10 personas	23 personas
Oficina	30 L	20 personas	43 personas	100 personas	233 personas

Cuadro de dimensiones

Referencia	RP - 600 L	RP - 1 300 L	RP - 3 000 L	RP - 7 000 L
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86 m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45°	45°	45°	45°
E	18"	18"	18"	18"
F	4"	4"	4"	4"
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	2"	2"	2"	2"
I	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
J	2"	2"	2"	2"
K	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m

PATENTADO

Tratamiento de agua

www.rotoplas.com

• Innovación • Calidad • Garantía

Rotoplas® más y mejor agua

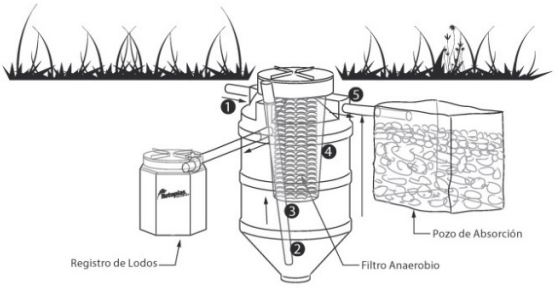
Beneficios

El Biodigestor Autolimpiable Rotoplas:

- Utiliza un proceso anaerobio (separa los líquidos de las grasas) para realizar un tratamiento primario del agua.
- Puede ser instalado en cualquier vivienda que no cuente con servicio de drenaje, con el fin de tratar las aguas residuales domésticas.
- Cuida el medio ambiente, previene la contaminación de mantos acuíferos.
- Es un sistema autolimpiable, al sólo abrir una llave se extraen los lodos residuales sin necesidad de usar equipo especializado.
- No requiere equipo electromecánico como bomba o camión de desazolve para su mantenimiento, eliminando costos adicionales para el usuario.
- Es hermético, construido de una sola pieza para evitar fugas y agrietamientos. Es ligero y fuerte ofreciendo una alta resistencia a impactos y a la corrosión.
- El Biodigestor Autolimpiable cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba".

Funcionamiento

1. Entrada de agua residual.
2. Separación de lodos y agua (primera etapa).
3. Digestión anaerobia y paso a través de cama de lodos (segunda etapa).
4. Filtro anaerobio (tercera etapa).
5. Salida de agua tratada a pozo de absorción, zanja de infiltración o campo de oxidación.



Mantenimiento

Cada año abra la válvula para que el lodo acumulado y digerido, fluya al Registro de Lodos. Una vez hecha la purga, cierre la válvula y manténgala así hasta el siguiente mantenimiento.

© Rotoplas, 2015.
Cualquier modificación física al diseño del producto o uso diferente al especificado invalida el respaldo de la garantía brindada por Rotoplas.

Tratamiento de agua

www.rotoplas.com

• Innovación • Calidad • Garantía

Disposición Final

Las aguas que se generan en la etapa de operación de la planta, serán de tipo residual de tipo sanitarias y estás como se mencionó en el punto anterior se emiten al tanque biodigestor en donde se le da un tratamiento anaerobio, para descargarlas posteriormente a un pozo de absorción. La calidad de las aguas emitidas estará de acuerdo con la NOM-001-SEMARNAT-1996 “Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales” (actualmente en proyecto de norma PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017), y para los lodos resultantes del tratamiento aplicará la NOM-004-SEMARNAT-2002 “Protección ambiental lodos y biosólidas especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final recurso".

Generación y Emisión de Sustancias a la Atmósfera

Dadas las características del giro de la Planta, solo generará emisiones a la atmósfera, derivadas del uso ocasional de la planta de emergencia a base de combustible diésel, las cuales serán muy reducidas.

Contaminación por ruido, Vibraciones

La contaminación sónica del aire será importante únicamente durante el proceso de construcción de la obra, debido a la utilización de herramientas, maquinarias y medios de transporte. Esta generación de sonidos se mantiene en el momento que opere la maquinaría aproximadamente 88 Db como máximo, superando estos niveles por acelerones de la maquinaria, los niveles máximos admisibles (68 decibeles de 6:00 a 22:00 horas y de 65 decibeles de 22:00 a 6:00 horas) por el ser humano establecidos por la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, pero dado que estas fuen por corto tiempo no se requirieran de medidas especiales de protección para los trabajadores de la obra.

Por otro lado, en la etapa de operación los niveles de sonido se mantendrán en un nivel menor que la construcción, de tal forma que no afecta la salud de los empleados de la Planta de Gas L.P., ni afectarán el entorno inmediato.

En la siguiente tabla se muestra los niveles de ruido que alcanzan maquinarias y Vehículos similares a las que se utilizarán en la etapa de construcción y operación de la Planta.

Tabla 19

Maquinaria Y Equipo	**Etapa**	Decibeles emitidos
Tractor D-5 Caterpillar mod. 90	Construcción	71
Camión International volteo de 7 m^3	Construcción	62
Pipa de 12,000 lt.	Construcción	62
Grúa	Construcción	88
Equipos de soldadura eléctrica, mod. MIR-200-Gs CA-CD	Construcción	
Vibrocompactador	Construcción	88
Retroexcavadora	Construcción	75
Motoconformadora	Construcción	75
Rodillo	Construcción	
Revolvedora R-10 con capacidad de un saco de cemento	Construcción	70
Auto-Pipas	Operación	65
Bombas	Operación	77
Compresor	Operación	76

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

3.1. Información Sectorial

La demanda de gas L.P. en el municipio de Tepatitlán de Morelos, ha manifestado un crecimiento a partir del 2000, periodo en el que el municipio ha mostrado un crecimiento acelerado de su población, de pasar de 119,197 habitantes en el 2010 a 138,123 en el año 2010, para el 2015 a 141,322 y para el año 2020 alcanzo los 150,190, ello representa una tasa de crecimiento del del 1.56% en el reciente decenio.

Este crecimiento ha ocasionado la expansión de la mancha urbana de la cabecera municipal en su periferia y el desarrollo de nuevos fraccionamientos, ello provocado el incremento de la actividad económica en el sectoragrícola, ganadero y agroindustrial.

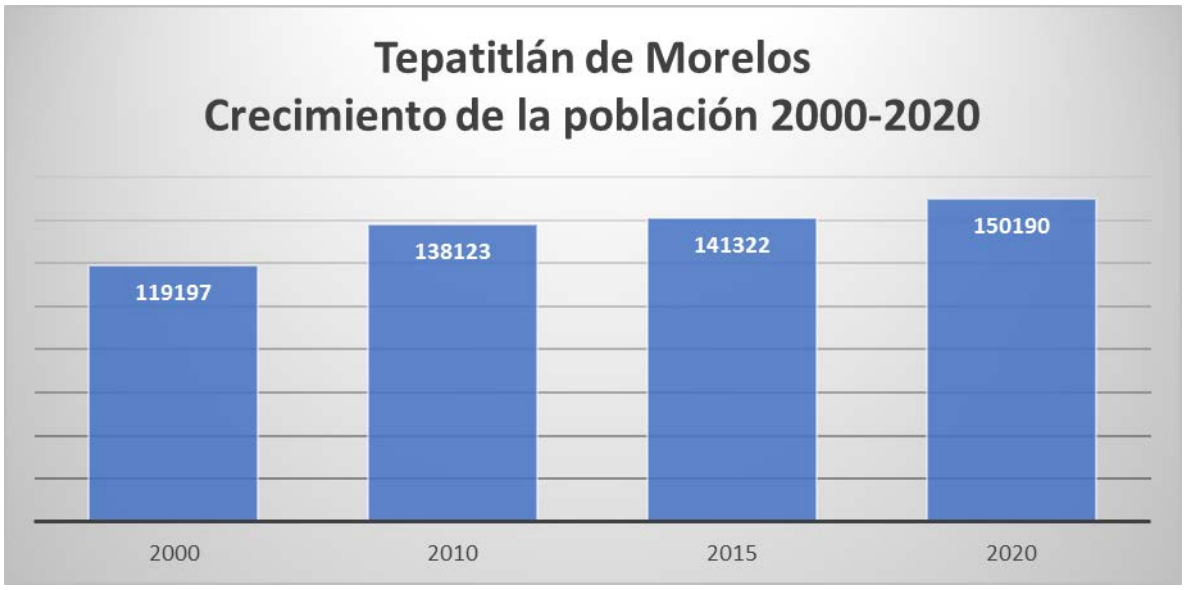


Figura 6. Población total del municipio de Tepatitlán de Morelos, para la temporalidad 2000 y 2015. Fuente INEGI.

La ubicación de esta nueva planta, en una zona rural en el sector noroeste del municipio, está localización vendrá a manifestarse como un impacto positivo para la zona, dado que aumentará la oferta del energético, además de incrementar el servicio a las localidades rurales y a la agroindustria ubicada en el territorio municipal y la industria tequilera.

3.2. Análisis de los instrumentos de Planeación

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2025

La Planta de distribución de Gas L.P. será construida dentro de una zona tipificada como un área rústica con uso agropecuario al margen de la carretera Tepatitlán-Yahualica.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo dará prioridad al fortalecimiento de las Empresas Productivas del Estados, al sistema nacional de refinación y petroquímica, certidumbre regulatoria, formación de capital humano, principalmente. Y aunque reconoce rezago en materia de energías limpias para alcanzar las metas establecidas, se limita a promoverlas con proyectos comunitarios de generación de energía renovable.

De acuerdo con PND 2019-2024 publicado en la Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados, establece en: El eje general de “Desarrollo económico” el “Objetivo 3.5 Establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la accesibilidad, calidad y seguridad energética.”

Señala que el sector energético se plantea como una de las palancas estratégicas para impulsar el desarrollo económico de México. Para satisfacer la demanda creciente de energía a precios accesibles y así garantizar la soberanía y seguridad energética nacional, será necesario potenciar la producción nacional de energía de manera sostenible, promoviendo su generación con fuentes renovables.

En este sentido **la ejecución de la operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V. es congruente** con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo, ya que promueve la inversión de capital en el área, mejorando la infraestructura de las instalaciones existentes para satisfacer las necesidades del mercado de la zona y de esta forma contribuir al crecimiento económico de la región.

Programa de Oerdenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), establecido en el 2008. Y es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal (APF) que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El proyecto objeto del presente estudio, se ubica dentro de la Región Ecológica clasificada con la clave 18.5, en la cual se encuentra la UAB 48, denominada como "Altos de Jalisco", la que se describe en la Tabla I.

REGIÓN ECOLÓGICA: 18.5 **Unidad Ambiental Biofísica que la compone:** 43. Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes 48. Altos de Jalisco 88. Llanuras de la Costa Golfo Norte		
Localización: 43. Norte de Jalisco y suroeste de Zacatecas 48. Noreste de Jalisco 88. Porción norte del estado de Veracruz y parte del sur-este de Tamaulipas		
Superficie en Km^2: 43. 10,888.43 48. 16,017.83 88. 19,868.92 **Superficie Total: 46,775.18 Km^2**	**Población por UAB:** 43. 1,363,069 48. 991,515 88. 1,458,333 **Población Total: 3,812,917 hab.**	**Población Indígena:** 43. Sin presencia 48. Sin presencia 88. Huasteca
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	48. Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Agrícola, Otro tipo de vegetación y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 32.1. Baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.	

Escenario al 2033:	**43 y 48. Inestable a Crítico** **88. Crítico**				
Política Ambiental:	**43, 48 y 88. - Restauración y aprovechamiento sustentable**				
Prioridad de Atención:	**43 y 48. - Media** **88. – Muy alta**				
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
48	Agricultura - Ganadería	Forestal	Industria	Minería	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 36, 37, 38, 42, 43, 44

A continuación, en la Tabla 2, se vincula cada una de las estrategias sectoriales aplicables en la UAB 48, con relación a las actividades del proyecto, indicando la elaboración e implementación de medidas y actividades que tendrían que realizarse conforme a lo dispuesto en la normatividad ambiental, con el objeto de garantizar que los impactos sean mitigables y con el mínimo efecto negativo al medio ambiente.

Estrategias UAB 48		**Vinculación**
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.	Se hará una reforestación con especies nativas del sitio, la capa de suelo que se remueve se reutilizará en las zonas jardinadas. Los puntos 6, 7 y 8 no aplican para el proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13**. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El Proyecto contará con un biodigestor Rotoplas para el tratamiento de aguas residuales para cumplir con los parámetros establecidos para la descarga y evitar así el deterioro del ecosistema local.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Se hará una zona jardinada en el área de la plata de distribución.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	NO aplica en este proyecto
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. . Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	Las actividades a realizar NO son mineras, por lo que no aplica este estrategia.
	. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	NO aplica esta estrategia al Proyecto.

	. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. . Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidadambiental. . **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. . **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	NO aplica esta estrategia al Proyecto. NO aplica esta estrategia al Proyecto. NO aplica esta estrategia al Proyecto. NO aplica esta estrategia al Proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
E) Desarrollo Social	**3**6. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	NO aplica esta estrategia al Proyecto.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	NO aplica esta estrategia al Proyecto.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	NO aplica esta estrategia al Proyecto. El Proyecto tramita los permiso en los tres niveles de gobierno. para poder construir y operar la planta de distribución de gas L.P.

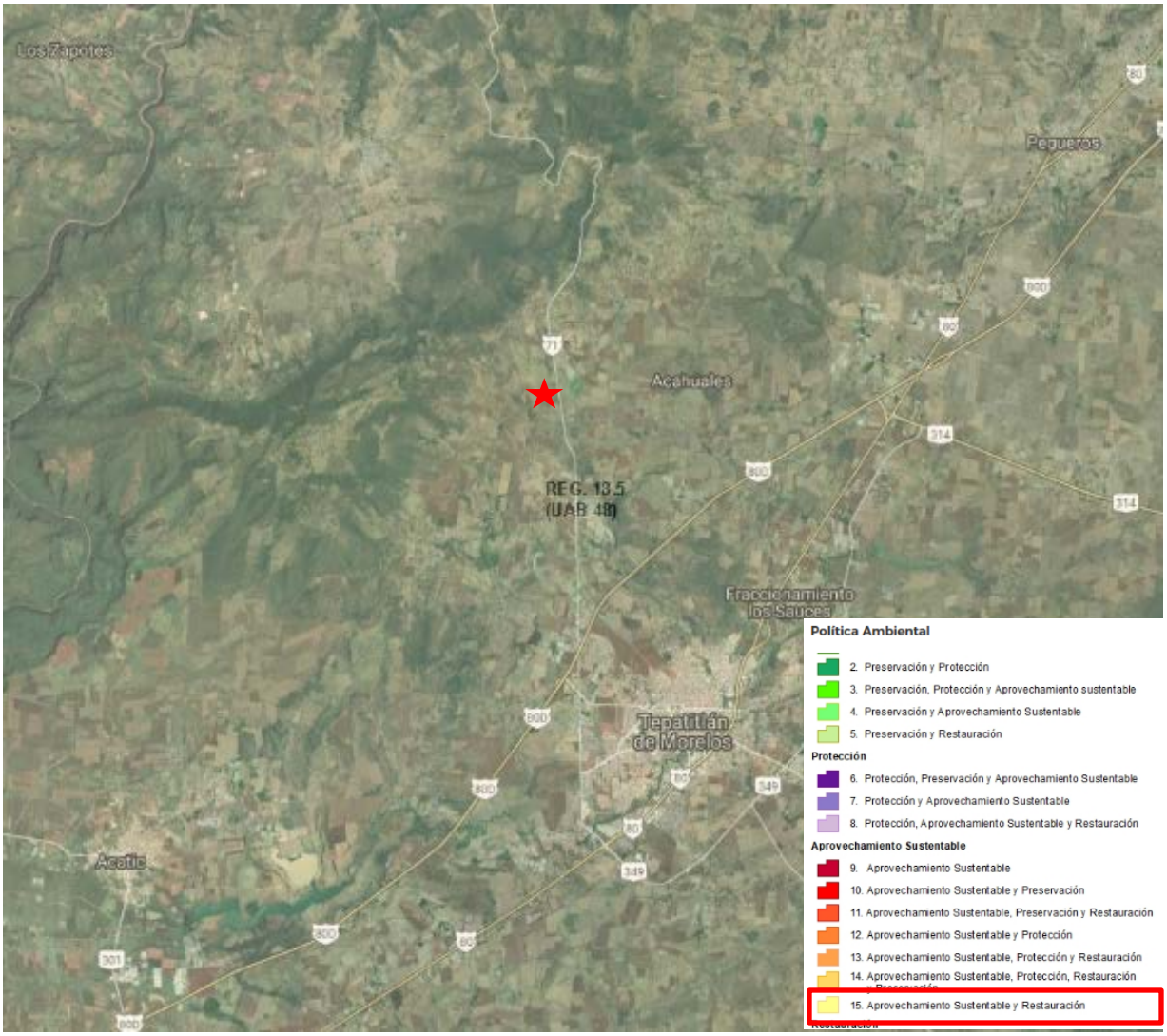


Figura 7. que muestra la Unidad Biofísica (UAB) 48, y región Ecológica 18.5 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio aplicable al proyecto, marcado con la estrella roja. Tomado de: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia

Nivel de atención Prioritaria	Asociados del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Corto Plazo 2012	Estado actual del medio ambiente (2008)	Estrategias	Largo Plazo 2033	Mediano Plazo 2033	Nombre de la UAB	Nombre del Ordenamiento
Media	Industria	Forestal	Inestable	Inestable	4,5,6,7,8,12,13,14,15,15BIS,16,17,36,37,38, 42,43,44	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Altos de Jalisco	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Otros sectores de interés	Población 2010	Política ambiental	Clave de la política	Rectores del desarrollo	Región Ecológica	Región indígena	Superficie de la UGA (ha)	Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	Liga a documentos
Minería	991,515	Restauración y aprovechamiento Sustentable	10.00	Agricultura y ganadería	18.5	-	1´601,783.5	48	http://www.semarnat.gob.mx/gobmx/ordenamiento.html

3.2 Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial

Como parte del cumplimiento de las normas y regulaciones con el uso del suelo de la zona, la empresa cuenta con dictamen de uso del suelo emitido por el H. Ayuntamiento de Tepatitlán de Morelos, Jalisco. De acuerdo al Reglamento de Zonificación y uso del suelo y el Plan de Ordenamiento Territorial del Centro de Población de Tepatitlán de Morelos, que lo clasifica como predio rústico con un uso agropecuario (AG), donde es factible el uso de una planta de distribución de L.P.

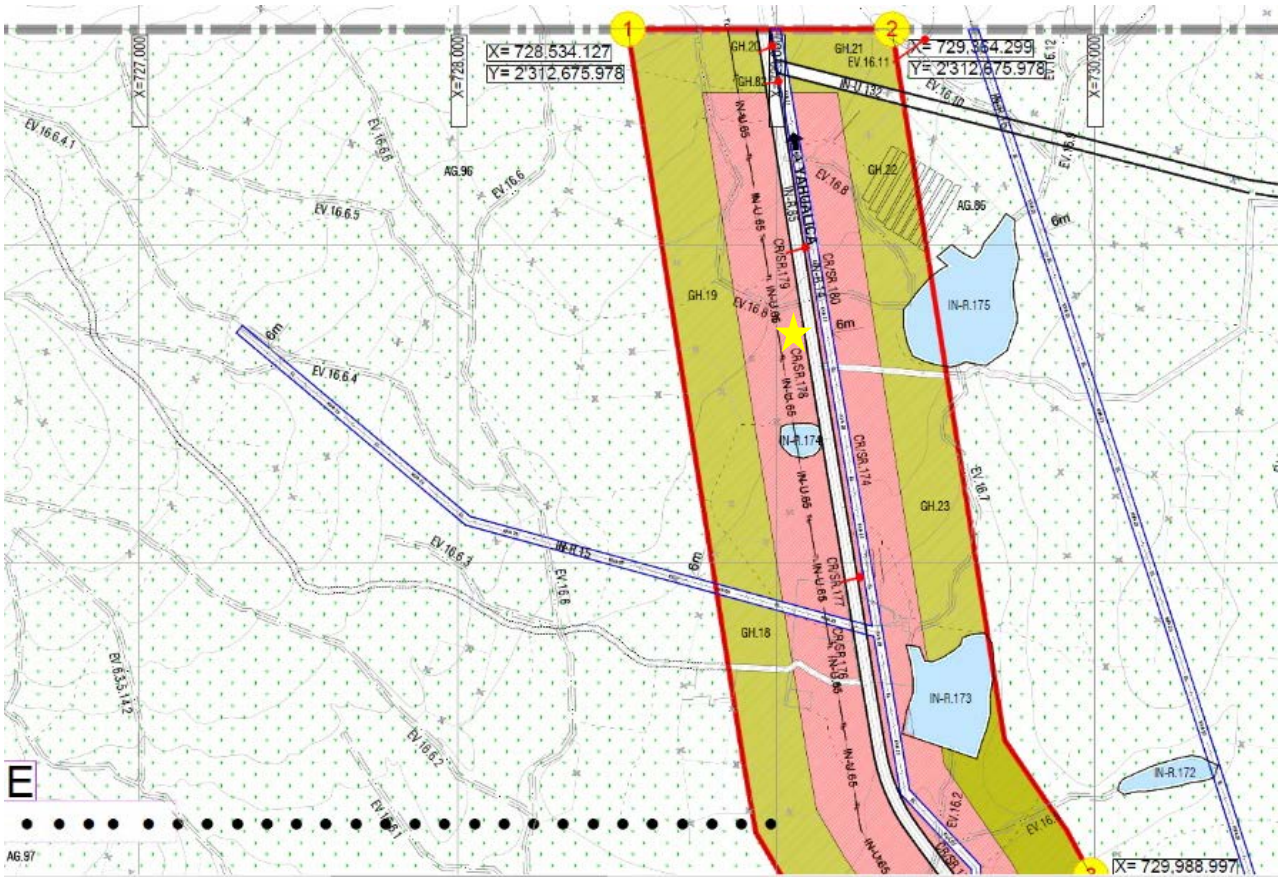


Figura 8. Segmento del plan de Desarrollo Urbano de Tepatitlán de Morelos, donde se marca la ubicación de la futura planta de distribución de gas L.P. con una estrella amarilla, y la cual presenta una franja a la margen de una carretera, con un uso CR/SR, esto es Comercio Regional con Servicios Regionales, delimitados al este y oeste por usos agropecuarios.

3.3. Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco

La construcción y futura operación de la Planta de Distribución de gas L.P., que se ubica en Carretera Tepatitlán-Yahualica No. 1187 Norte al Noroeste de Tepatitlán, en el municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, de acuerdo a lo que se establece en el Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, Publicado en El Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", El día 28 de Julio del año 2001 y de su Reforma el día 27 de Julio de 2006, se tiene que el proyecto con base a los Criterios del Ordenamiento Ecológico, para cada uso de suelo establece: Acuacultura (Ac), Agricultura (Ag), Área Natural (An), Asentamientos Humanos (Ah), Flora y Fauna (Ff), Forestal (Fo), Industria (In), Infraestructura (If), Minería (Mi), Pecuario (P), Pesca (Pe) y Turismo (Tu), y cada uno de estos describirán los criterios de regulación ecológica, así como las políticas territoriales de Conservación, Protección, Aprovechamiento, Restauración, Promoción, Restricción y Regulación para cada criterio.

Resultando que la zona donde se ubica el Proyecto, se localiza en la UGA **P4 162R**, que cubre un área de 91,054.24 Has, esto es Pecuario con una fragilidad ambiental de 4 (Baja), con número de Unidad de Gestión Ambiental 162 y Política de Restauración y un uso condicionado a Flora y Fauna, Asentamientos Humanos e Infraestructura.

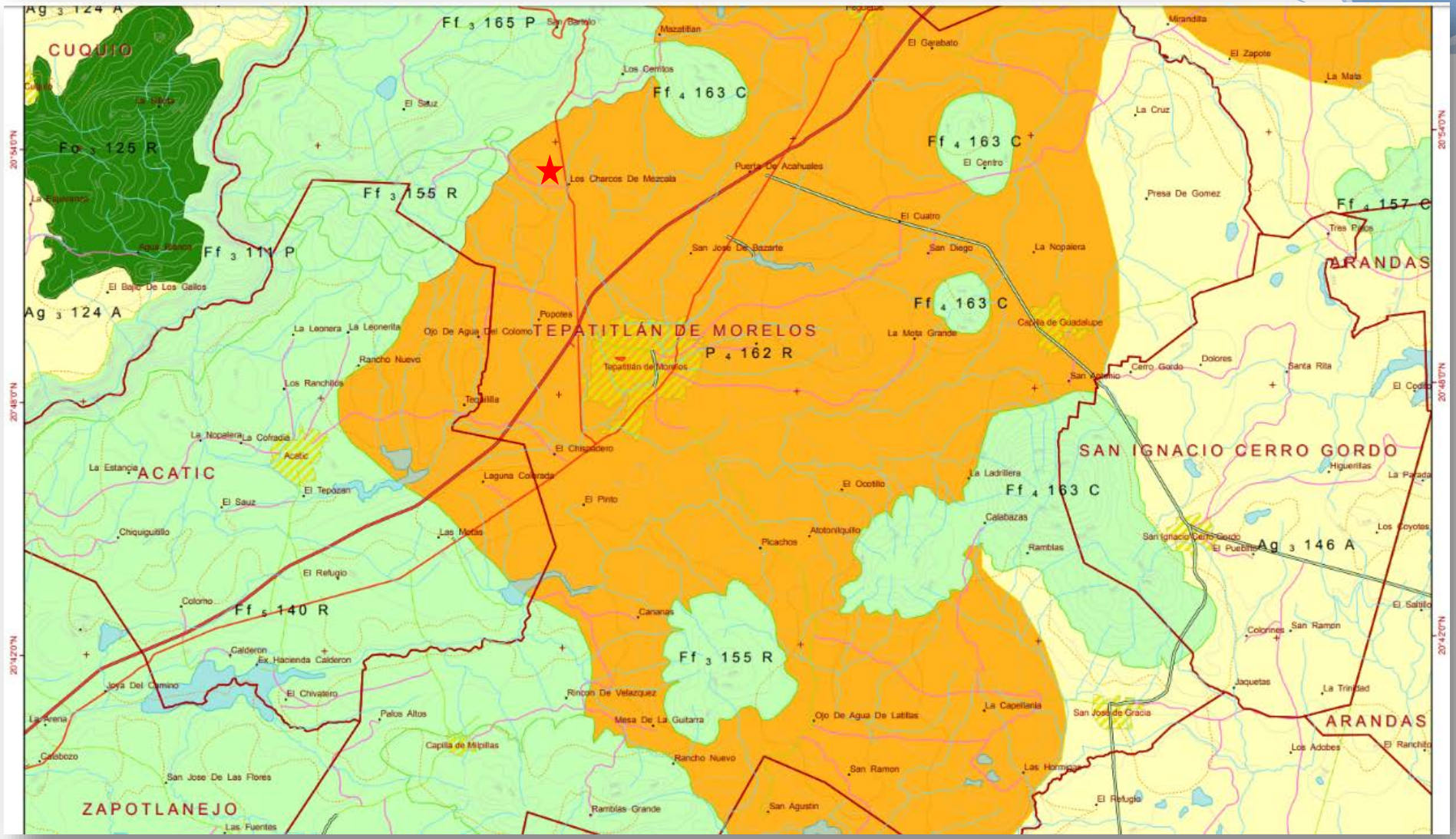


Figura 9. Segmento del plano POET de Tepatitlán, donde se marca la ubicación de la planta de distribución de gas L.P. con una estrella roja,y la cual presenta un uso pecuario.

PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (Tabla 3)				
Política ambiental aplicable	**UGA en la que se ubica**	**Criterios ecológicos la UGA**	**Etapa del proyecto**	**Como garantiza el Proyecto el cumplimiento del criterio de la UGA**
Restauración	**P4 162R**	**P** 1	Regular la población ganadera en áreas de pastoreo de acuerdo con la capacidad de carga del sitio.	No es el ámbito el Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		2	En áreas dedicadas al pastoreo subdividir el territorio con la finalidad de rotar el número de ganado dando oportunidad a la recuperación del vigor de los pastos.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		3	Realizar ganadería intensiva en zonas con pendiente menores al 15%.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		4	Realizar ganadería controlada en zonas con pendiente entre 15-30%.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		5	Realizar ganadería extensiva restringida a la época de lluvias en zonas con pendientes mayores al 15%.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		7	Realizar ganadería fuera de áreas naturales protegidas, exceptuando las contempladas en el Programa de Manejo.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		9	Impulsar un manejo ganadero caprino, ovino, bovino, caballar y mular en zonas silvestres en cargas que no agoten o deterioren el hábitat de la fauna silvestre.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		10	Establecer zonas de exclusión ganadera en áreas que han sido sobrepastoreadas en forma recurrente.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		11	Incorporar áreas de ganadería intensiva a programas educativos de granjas.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		12	En zonas de ganadería intensiva implementar sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para reintegrarlos a suelos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica, evitando descargar en corrientes superficiales.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		13	Crear una campaña permanente de regularización de cédulas agropecuarias como instrumento normativo oficial para la vigilancia ambiental del establecimiento de empresas pecuarias.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.

		14	Realizar un aprovechamiento ganadero con bajos insumos de plaguicidas de alta persistencia y toxicidad en áreas destinadas a pastoreo.	
		15	Monitorear la calidad del agua para consumo animal.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		17	El uso del fuego realizarse solo en sitios donde no represente un riesgo para el ecosistema circundante.	
		18	Inducir el crecimiento de pastizales con prácticas de manejo, evitando el uso del fuego.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		19	Debe promover, a nivel estatal, en el concepto de calidad de los productos pecuarios a través de normas de calificación que motiven e incentiven la producción pecuaria, para que esta se oriente a la competitividad de un mercado globalizado.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		21	Impulsar propuestas que tiendan a desarrollar modelos de sistemas de producción animal no convencionales y acordes a diversos intereses: social, económico, político y cultural.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		22	En áreas donde existan especies de pasto de alta capacidad forrajera excluir un área de pastoreo para la producción de semillas.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
Restauración	**P4 162R**	**Ag** 6	Promover y/o estimular que la rotación de cultivos incluya leguminosas y la trituración e incorporación al suelo de los esquilmos al término de la cosecha.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		11	Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo.	Se aplicarán abonos orgánicos a las zonas verdes de la Planta de Distribución de gas L.P.
		19	Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		25	Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
Restauración	**P4 162R**	**Ff** 10	Impulsar un inventario y monitoreo de la flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.

		21	Limitar el uso de fuego exclusivamente en sitios designados como zonas de campamento.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
Restauración	**P4 162R**	**Ah** 8	Promover estímulos fiscales para renovación del parque vehicular que exceda los 13 años de antigüedad.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		10	Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		11	Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		14	Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y/o domésticos independientes.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		19	Se prohíbe el establecimiento de asentamientos humanos en suelos con alta fertilidad.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		24	Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	Se establecerán un proyecto de áreas verdes en el 5.0% de la superficie de la Planta de Distribución de gas L.P.
		26	Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
Restauración	**P4 162R**	**If** 14	Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales en cabeceras municipales y poblaciones mayores a 2,500 habitantes.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
Restauración	**P4 162R**	**In** 1	Establecer corredores industriales en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad.	La planta de ubica en un corredor de comercio y servicios regionales
		2	Se realizarán auditorías ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental.	La Planta de Distribución de gas L.P. Pero se establecer un programa de auditoría ambiental integrado a la SASIPOSA
		3	Diseñar e instrumentar estrategias ambientales para que las empresas incorporen como parte de sus procedimientos normales la utilización de tecnologías y metodologías de gestión ambiental, en materia de residuos peligrosos, las alternativas tecnológicas y de gestión.	La Planta de Distribución de gas L.P. Pero se establecer un programa de auditoría ambiental integrado a la SASIPOSA

		4	Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		5	Promover el uso de criterios de calidad en la producción de alimentos, bebidas, conservas, calzado, hilos y telas, ropa, muebles de madera que permitan una internacionalización de los productos.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		6	Inducir el cambio de base económica buscando la diversificación congruente entre potencial y posibilidades.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		7	Establecer plantas para el tratamiento de las aguas de residuales de los giros industriales.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		10	Las actividades industriales que se emplacen en el suelo rústico contarán con una franja perimetral de aislamiento para el conjunto dentro del mismo predio, en el cual no se permitirá ningún tipo de desarrollo urbano pudiéndose utilizar para fines forestales, de cultivo o ecológicos. El ancho de esta franja de aislamiento se determinará según lo señalado en el Reglamento de Zonificación del Estado de Jalisco.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		11	Apoyar el desarrollo de iniciativas empresariales locales que busquen la utilización innovadora de recursos naturales.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		13	Facilitar el establecimiento de empresas que coadyuven al logro de la seguridad alimentaria del Estado.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		19	Inducir la construcción de distritos industriales asegurando el encadenamiento productivo, la innovación de conocimiento endógeno y el predominio de pequeñas empresas.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.
		20	Promover e impulsar la innovación tecnológica para el mejoramiento ambiental.	Se aplicará en la medida de lo posible en la planta
Restauración	**P4 162R**	**Tu** 12	En cada región del estado contar con una oferta hotelera que responda a las demandas de la promoción turística y de organización de eventos.	No es el ámbito del Proyecto de la Planta de Distribución de gas L.P.

Programa de Desarrollo Municipal

El H. Ayuntamiento de Tepatitlán de Morelos extiende dictamen de uso del suelo para la instalación de la Planta de Distribución de gas L.P. con el número de expediente 093-001-AR-047, EXP. 5 OTU 04572020 del 09 de noviembre de 2020, su copia se ubica en los anexos de esta MIA.

De acuerdo con la CONAGUA regiere que la zona donde se pretende instalar la Planta de Distribución existe un déficit en la disponibilidad de agua en el subsuelo, por lo el proyecto toma encuenta este escenario, ya que en el sitio donde se instalará la gasera no se extraerá agua del subsuelo, únicamente se almacenará en cisterna el agua, que será llenada por el servicio contratado de pipas, y esta agua solo se utilizará para los servicios de sanitarios y como agua para uso en el sistema contra-incendios, por lo que el consumo será bajo con respecto a usos industriales, por lo que pretende ser sustentable con este recurso.

Se consideró el aspecto socioeconómico, ya que el proyecto traerá consigo cambios en la generación de empleos, reforzándose el cumplimiento de los planes y programas de desarrollo urbano municipal, así como el respeto a la vocación del suelo además de la infraestructura instalada. Es importante aclarar que la zona donde se instalará la Planta de Gas L.P. ya se encuentra impactada por actividades agropecuarias realizadas en la zona desde hace más de 200 años.

DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El municipio de Tepatitlán de Morelos NO cuenta con una Área Natural Protegida (ANP), las más cercana se ubica es la Sierra de la Primavera, ubicada al suroeste del municipio a 73 kilómetros del sitio del proyecto y la cual cuenta con una superficie de protección de 30,658.99 hectáreas.

De acuerdo a los criterios del POET el uso de la Planta de distribución es compatible con el resto de las actividades que se desarrollan en su entorno agropecuario.

3.4. Análisis de los Instrumentos Normativos

Los elementos normativos que regulan el proyecto son la Ley de Hidrocarburos y su Reglamento, El Reglamento interior de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, el Reglamento la Ley General el Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, El Reglamento de esta ley y una serie de normas oficiales, emitidas por la Secretaría de Energía y la Secretaria de Trabajo y Prevención Social.

En las siguientes páginas se hace una relación de esta normatividad que aplica a la Planta de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V.

Leyes Ambientales:

Ley de Hidrocarburos

la Ley de Hidrocarburos (DOF, 11 de agosto de 2014) enmarca el proyecto de nuestra planta de distribución de gas L.P., en su artículo 2, fracción IV, que dice.

Artículo 2.- Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:
Fracción IV: El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos.

Artículo 4. Para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

Fracción XI. Distribución: Actividad logística relacionada con la repartición, incluyendo el traslado, de un determinado volumen de Gas Natural o Petrolíferos desde una ubicación determinada hacia uno o varios destinos previamente asignados, para su Expendio al Público o consumo final;

El articulado que vincula la Ley de Hidrocarburos con el proyecto de construcción y operación de la planta de distribución, es el siguiente:

Artículo	Vinculación con el proyecto
48. La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente: II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía. descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la CRE.	En virtud de que las actividades de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, implican la distribución de petrolíferos (gas L.P.) el regulado solicitará el permiso ante la CRE, para realizar tales actividades. Esto no elimina la obligación que tiene el regulado de solicitar los permisos en materia ambiental a nivel Federal y municipal.

Artículo 84.- Los Permisionarios de las actividades reguladas por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, deberán, según corresponda: XIV. Permitir el acceso a sus instalaciones y equipos, así como facilitar la labor de los verificadores de las Secretarías de Energía, y de Hacienda y Crédito Público, así como de la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, según corresponda; XV. Cumplir con la regulación, lineamientos y disposiciones administrativas que emitan las Secretarías de Energía, de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias. En materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, los Permisionarios serán responsables de los desperdicios, derrames de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos o demás daños que resulten, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables; XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro; XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditad.; XVI. Dar aviso a la Secretaría de Energía, a la Comisión Reguladora de Energía, a la Agencia y a las demás autoridades competentes sobre cualquier siniestro, hecho o contingencia que, como resultado de sus actividades, ponga en peligro la vida, la salud o la seguridad públicas, el medio ambiente; la seguridad de las instalaciones o la producción o suministro de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos; y aplicar los planes de contingencia, medidas de emergencia y acciones de contención que correspondan de acuerdo con su responsabilidad, en los términos de la regulación correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, deberán presentar ante dichas dependencias:	Mas Gas Hidrocarburos reconoce y cumplirá las obligaciones mencionadas en este artículo, en virtud de que se considera permisionario, para el desarrollo de las actividades del proyecto. Esto no lo exime de las demás obligaciones que tiene el regulado en ámbitos diferentes al ambiental o que tengan injerencia desde el punto de vista ambiental.

a) En un plazo que no excederá de diez días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe de hechos, así como las medidas tomadas para su control, en los términos de la regulación correspondiente, y b) En un plazo que no excederá de ciento ochenta días naturales, contados a partir del siniestro, hecho o contingencia de que se trate, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control y, en su caso, remediación, en los términos de la regulación correspondiente; XVII. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro; XVIII. Presentar anualmente, en los términos de las normas oficiales mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento de sus sistemas e instalaciones y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada; XIX. Llevar un libro de bitácora para la operación, supervisión y mantenimiento de obras e instalaciones, así como capacitar a su personal en materias de prevención y atención de siniestros; XX. Cumplir en tiempo y forma con las solicitudes de información y reportes que soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia, y XXI. Presentar la información en los términos y formatos que les sea requerida por la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía, en el ámbito de sus competencias, en relación con las actividades reguladas.	

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
Artículo 98.- Los Autorizados, Asignatarios, Contratistas y Permisionarios, así como concesionarios mineros, no podrán oponerse al tendido de ductos, cables o a la instalación de cualquier otra infraestructura en el área comprendida en la	La empresa Mas Gas Hidrocarburos dará las facilidades para la instalación de cualquier otro tipo de infraestructura diferente a la del proyecto, tal como ductos o cables, siempre y

Asignación, Contrato para la Exploración y Extracción o permiso correspondiente, siempre que sea técnicamente factible. En el derecho de vía destinado a las actividades de Transporte por ducto, se permitirá el acceso y actividad de prestadores de servicios de cualquier industria a cambio de una contraprestación justa, siempre que no se ponga en riesgo la seguridad y continuidad de la prestación de los servicios. La Comisión Reguladora de Energía, con la opinión que corresponda a la Agencia, emitirá las disposiciones necesarias para que dicho acceso sea permitido y vigilará el cumplimiento de esta obligación, así como la forma en que se afectarán las tarifas de las actividades permisionadas por los ingresos que perciban los Permisionarios por el uso de terceros de sus derechos de vía. No obstante, las obras e infraestructura a que se refiere este artículo deberán ser seguras, necesarias, adecuadas y proporcionales a los requerimientos de la Nación de acuerdo con lo que establezca la Secretaría de Energía, previa opinión de la Comisión Nacional de Hidrocarburos o de la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda.	cuando sea técnicamente factible y seguro para las personas, las instalaciones y el ambiente del sitio donde operará la planta de distribución, así como la autorización de la CRE y de la ASEA.
Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.	El regulado llevará a cabo las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, bajo la premisa de sustentabilidad, respeto y seguridad de las poblaciones humanas y a su entorno.
Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación	El regulado elabora un Estudio de Impacto Social que cubrió las etapas de preparación del sitio, la construcción, operación y mantenimiento de la futura planta de

de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley. La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley. La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisionarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental.	distribución, y este se presentará ante la SENER, una vez que se obtenga una resolución, se anexara en los informes de avance de obra ante la ASEA.
Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisionarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.	El regulado, será responsable de la contaminación del ambiente que se pudiese generar en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la futura planta de distribución.

LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

La Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, y su objeto es la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de la seguridad industrial y seguridad operativa, las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y el control integral de los residuos y emisiones contaminantes. Esta ley es vinculante con el proyecto de la planta de distribución de gas L.P., dado que la empresa Mas Gas Hidrocarburos deberá efectuar las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento

del proyecto, bajo los criterios de protección a las personas y a su entorno, incluyendo el medio natural.

Tabla 20. Vinculación del proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
Artículo 13.- Los Sistemas de Administración deben considerar todo el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo su abandono y desmantelamiento, de conformidad con lo que prevean las reglas de carácter general correspondientes y considerar como mínimo lo siguiente: I. La política de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; II. La evaluación de la integridad física y operativa de las instalaciones mediante procedimientos, instrumentos y metodologías reconocidos en el Sector Hidrocarburos; III. La identificación de riesgos, análisis, evaluación, medidas de prevención, monitoreo, mitigación y valuación de incidentes, accidentes, pérdidas esperadas en los distintos escenarios de riesgos, así como las consecuencias que los riesgos representan a la población, medio ambiente, a las instalaciones y edificaciones comprendidas dentro del perímetro de las instalaciones industriales y en las inmediaciones; IV. La identificación e incorporación de las mejores prácticas y estándares a nivel nacional e internacional en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; V. El establecimiento de objetivos, metas e	Los socios de Mas Gas Hidrocarburos considerará e incluirá la información mencionada en este artículo, dentro del trámite del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Ambiente (SASISOPA) que presentará ante la ASEA, para desarrollar las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, considerando todas y cada una de las etapas, incluyendo aquella información en materia ambiental y de acuerdo a las normas de carácter general que emita la Agencia. Dicho trámite es fundamental para comenzar la construcción en el Área del Proyecto.

indicadores para evaluar el desempeño en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, así como de la implementación del Sistema de Administración; VI. La asignación de funciones y responsabilidades para implementar, administrar y mejorar el propio Sistema de Administración; VII. El plan general de capacitación y entrenamiento en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; VIII. El control de actividades y procesos; IX. Los mecanismos de comunicación, difusión y consulta, tanto interna como externa; X. Los mecanismos de control de documentos; XI. Las disposiciones para los contratistas en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente; XII. Los lineamientos y procedimientos para la prevención de accidentes y atención de emergencias; XIII. Los procedimientos para el registro, investigación y análisis de incidentes y accidentes; XIV. Los mecanismos para el monitoreo, verificación y evaluación de la implementación y desempeño del propio Sistema de Administración; XV. Los procedimientos para la ejecución de auditorías internas y externas, así como para el seguimiento de atención a incumplimientos detectados; XVI. Los aspectos legales y normativos internos y externos de las actividades de los Regulados en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente;	

XVII. La revisión de los resultados de la verificación, y XVIII. El informe periódico del desempeño en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente.	
Artículo 14.- Los Regulados deberán establecer en los contratos, o en cualquier otro acuerdo de voluntades que celebren, la obligación de sus contratistas de apegarse a un Sistema de Administración que cumpla con los requisitos establecidos por la Agencia, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, cuando la ejecución de los mismos implique riesgos para la población, medio ambiente o las instalaciones.	La empresa solicitará a los contratistas que se apeguen al SASISOPA, a través de la colaboración con las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, como parte del cumplimiento con los requisitos de la ASEA.
Artículo 16.- Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.	La empresa tendrá un área responsable de la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.
Artículo 17.- El área a que se refiere el artículo anterior será responsable de: I. Fungir como representante técnico de los Regulados ante la Agencia; II. Proponer la adopción de medidas para aplicar las mejores prácticas internacionales en la realización de actividades del Sector; III. Dar aviso a la Agencia de cualquier Riesgo o Riesgo Crítico que pueda comprometer la Seguridad Industrial, la Seguridad Operativa o el medio ambiente; IV. Coordinar los trabajos internos para subsanar las irregularidades o incumplimientos de la normatividad externa e interna aplicable;	El área responsable de la implementación, evaluación y mejora del SASISOPA que se implemente para desarrollar las actividades de preevaluación y mejora del Sistema de Administración del cual se hace referencia a en el artículo 16, observará y acatará las responsabilidades mencionadas en este criterio.

V. Presentar anualmente a la Agencia un informe del cumplimiento de las obligaciones a su cargo, en la forma y términos que ella misma establezca mediante reglas de carácter general, y VI. Las demás que le establezca la regulación que al efecto emita la Agencia. Las áreas responsables a que se refiere el artículo anterior ejercerán sus funciones sin perjuicio de las que correspondan a los auditores externos que, en su caso, contrate el Regulado.	
Artículo 22.- Cuando alguna obra o instalación represente un Riesgo Crítico en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa o de protección al medio ambiente, la Agencia podrá ordenar cualquiera de las siguientes medidas de seguridad: I. Suspender trabajos relacionados con la construcción de obras e instalaciones; II. Clausurar temporal, total o parcialmente las obras, instalaciones o sistemas; III. Ordenar la suspensión temporal del suministro o del servicio; IV. Asegurar substancias, materiales, equipos, accesorios, ductos, instalaciones, sistemas o vehículos de cualquier especie, y V. Inutilizar sustancias, materiales, equipos o accesorios. Al ejercer cualquiera de las medidas de seguridad previstas en el presente artículo, la Agencia deberá, de inmediato, dar aviso a la autoridad que hubiera emitido los permisos o autorizaciones respectivas, para los efectos conducentes.	La empresa observará y acatará las medidas de seguridad emitidas por la Agencia, durante las actividades para la preparación del sitio, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. En caso de que durante el desarrollo de tales actividades ocurriera un evento fortuito que represente un riesgo crítico en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa o de protección al medio ambiente, Se dará aviso a la Agencia y dependencias involucradas en los tres niveles de gobierno.
Artículo 23.- Los Regulados que sean declarados responsables de los accidentes, daños y perjuicios ocasionados con motivo o en ejercicio de las	Si la empresa en declarada responsable del incidente, daños o perjuicios al entorno de la planta, derivados de las actividades propias de

actividades y trabajos que ejecuten, deberán pagar la remediación, las sanciones e indemnizaciones correspondientes de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el operador contrate el trabajo por medio de un intermediario.	nuestra instalación, pagará a través de sus seguros las actividades de remediación, reparación de daños, indemnizaciones de acuerdo a la normatividad o legislación vigente y aplicable.

El Reglamento interior de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA)

Al efecto, implementará en las Direcciones Generales de su adscripción los lineamientos y criterios de actuación, organización y operación interna que determine el Director Ejecutivo, para:

ARTÍCULO 14. La Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial, fue competente en las siguientes actividades del Sector: la distribución y expendio al público de gas natural; la distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo, así como la distribución y expendio al público de petrolíferos. Al efecto, tiene las siguientes atribuciones

En lo que respecta a la legislación estatal el artículo 19 dice... para la obtención de la autorización de la evaluación de impacto ambiental, los interesados deberán presentar, ante la autoridad correspondiente, una manifestación de impacto ambiental, que en su caso deberá ser acompañada de un Estudio de Riesgo de la obra, de sus modificaciones o de las actividades previstas, consistente en medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al equilibrio ecológico, durante su ejecución, operación normal y en caso de accidente. VIII. Coordinar el proceso de consulta pública en torno a los proyectos que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables;

Leyes Ambientales:

Ley General el Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF 24/enero/2017) y sus reglamentos en materia de evaluación del impacto ambiental, de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, de registro de emisiones y transferencia de contaminantes

La LGEEPA refiere que: "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 establecidas 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 ambiente". Art. 3ro. Fracc. XX, LGEEPA.

En lo que respecta a Riesgo, y de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en la clasificación de las actividades como altamente riesgosas, se deberán tomar en cuenta:

"Las características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas para el equilibrio ecológico o el ambiente, de los materiales que se generen o manejen en los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, considerando, además, los volúmenes de manejo y la ubicación del establecimiento".

A la fecha, y a partir de 1988 en que se publicó la Ley, se han publicado en el Diario Oficial de la Federación dos listados, que refieren las sustancias tóxicas, explosivas e inflamables cuya presencia en las actividades, en cantidad igual o superior a las cantidades referidas en dichos listados (cantidades de reporte), permiten considerarlas como altamente riesgosas.

- Primer Listado (Manejo de Sustancias Tóxicas) 28 de marzo de 1990
- Segundo Listado (Manejo de Sustancias Inflamables y Explosivas) 4 de mayo de 1992

Está planta de Gas L.P. tendrá una capacidad de 125,000 lt agua al 100% Por lo que la Planta de Mas Gas Hidrocarburos, de acuerdo a los listados anteriores se considera como una empresa de Alto Riesgo, haciendo con ello procedente la elaboración del Estudio de Riesgo Nivel 2 por su cantidad de reporte, que se presenta en conjunto con este.

De acuerdo con el Artículo 147 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental.

A su vez, en el Artículo 30 de la Ley, se indica que cuando se trate de actividades consideradas como altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación de impacto ambiental de nuevos proyectos de actividades, deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente, tal procedimiento se trasladó a la ASEA, quien ahora en convenio con la SEMARNAT evaluará y dictaminá este estudio.

Tabla xx. Vinculación del proyecto con la LGEEPA y sus Reglamentos en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, y del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
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 ambiente. Para ello, en los casos 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. Artículo 11.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.	Acatando esta disposición, con el presente estudio (MIA-Particular), el promovente cumple con esta disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener el resolutivo de autorización de la ASEA en materia de impacto ambiental. El proyecto se vincula con el tipo de obras de almacenamiento y distribución de hidrocarburos, por lo que también se vincula con el sector de la industria del petróleo. Por tal motivo, se hace necesaria la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular por parte de nuestra empresa Mas Gas Hidrocarburos.
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	Mas Gas Hidrocarburos cumple esta disposición vinculante al presentar a consideración de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, mejor conocida como Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), la

pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de 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. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente. Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-P), la cual da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generará el proyecto así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. Ese alcance deviene de la definición que al respecto establece la fracción XX del artículo 3 de la LGEEPA respecto a lo que debe entenderse por MIA. Asimismo, en virtud de que el proyecto considera el almacenamiento de una cantidad superior a los 50,000 Kg, que están incluida en el segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicado el 4 de mayo de 1992) 1 también se incluirá un Estudio denominado “Análisis de Riesgo nivel 2”. En caso de que la empresa propietaria de la Planta de distribución de gas L.P. decida hacer cambios al proyecto después de la presentación de la MIA-P, lo notificará por escrito a la ASEA.
Artículo 35. La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.	El regulado reconoce que, de ocasionar daños graves a los ecosistemas locales y regionales, podría otorgar seguros o garantías respecto al cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización del proyecto (seguro ambiental) . Asimismo, reconoce que la resolución que emita la autoridad sólo se refiere a los aspectos ambientales.
Artículo 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:	El promovente llevará a cabo las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, en apego a la

I. La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; III. La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;	normatividad ambiental aplicable, con la finalidad de preservar la biodiversidad, especialmente aquellas especies que se encuentran en algún estatus de protección (en el predio no se identificó ninguna). En ese sentido, llevará a cabo los programas de rescate/reubicación de flora y fauna en caso de encontrarse en el área del proyecto, bajo la premisa de un trato digno.
Artículo 98. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios: l. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas; 11. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva; 111. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos; IV.- En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural; V.- En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas, y	La empresa acatará las disposiciones emitidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico general del territorio, POET estatal y del plan de desarrollo del municipio de Tepatitlán de Morelos. En estos ordenamientos se menciona la compatibilidad del uso de suelo actual con la actividad pretendida, se emiten restricciones y/o recomendaciones para disminuir los impactos ocasionados, en este caso, por el desarrollo de las actividades del proyecto. En este caso el promovente deberá contribuir con las actividades de mejoramiento ambiental llevadas a cabo en el sector norponiente del municipio de Tepatitlán de Morelos.

VI.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo.	
Artículo 109 bis. La Secretaría, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados, y en su caso, de los municipios. Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro.	En virtud de que el regulado es responsable del proyecto, el cual se considera fuente contaminante, esta disposición lo obliga a proporcionar información sobre sus emisiones contaminantes a las autoridades competentes, para la integración del registro. Dicho reporte incluirá la información por sustancia y por fuente de la operación de proyecto a través de la Licencia Ambiental la Cédula de Operación Anual (COA).

Artículo 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Dado que el regulado utilizará vehículos y un motor diésel (de emergencia) que emiten gases contaminantes a la atmósfera, principalmente los vehículos en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, implementará las medidas y mecanismos pertinentes para que dichas emisiones cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas referentes a las emisiones a la atmósfera, con la finalidad de tener una calidad del aire satisfactoria. La cantidad de motores será menor durante las etapas de operación y mantenimiento, y los vehículos de la empresa serán objeto de afinación y mantenimiento constante a fin de mantener sus motores en estado óptimo y que sus emisiones sean reducidas.
Artículo 111 bis. Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría. Para los efectos a que se refiere esta Ley, se consideran fuentes fijas de jurisdicción federal, las industrias químicas, del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera y de tratamiento de residuos peligrosos.	En virtud de que, durante la etapa de operación y mantenimiento, se pueden generar olores, gases o partículas a la atmósfera, la planta de distribución de gas L.P. solicitará y obtendrá la autorización por parte de la ASEA.

Artículos 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	En virtud de que el regulado generará emisiones de contaminantes a la atmósfera, durante la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto de la Planta de distribución de gas L.P., se implementarán las medidas necesarias para que dichas emisiones no superen los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad vigente y aplicable en materia de emisiones a la atmósfera, mediante la utilización de equipos eficientes y aplicación de programas de mantenimiento preventivo.
Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: l. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;	Durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, el regulado generará aguas residuales, para lo cual instalarán baños portátiles para las primeras etapas y se usarán sanitarios fijos durante la operación. Para la limpieza de los mismos, así como para el transporte y disposición final de las aguas residuales generadas, contratará a una empresa autorizada para realizar estas actividades. La descarga de agua residual de origen de los sanitarios, se tratará en un biodigestor, y esta agua se utilizará en el sistema de control de incendios.
Artículo 122. Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir; l. Contaminación de los cuerpos receptores;	La Planta de distribución recolectará el agua pluvial por medio del drenaje pluvial, y se recuperará para riego y sanitarios.

II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.	
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes; IV.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.	La empresa contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT y la SEMADET para el tratamiento y la disposición final de los residuos peligrosos, urbanos y de manejo especial, bajo las condiciones establecidas en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo, así como los efectos potenciales sobre la salud humana. Asimismo, implementará un procedimiento para el manejo de los residuos generados durante todas las etapas del proyecto. Dentro de la ciudad de Tepatitlán existen empresas autorizadas para brindar dicho servicio.

Artículo 136. Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar : l. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.	La empresa implementará las medidas necesarias para que los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, y que se acumulen en algún sitio, no contaminen el suelo y sus recursos asociados, ni generen problemas para la salud humana. En ese sentido, implementará y ejecutará un procedimiento para el manejo de tales residuos, en conformidad con la normatividad vigente y aplicable, y supervisará la aplicación de las medidas y procedimientos establecidos. Asimismo, contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT, la SEMADET o la ASEA para su tratamiento y disposición final.
Artículo 147. La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.	El regulado acatará las disposiciones establecidas en esta Ley, a través de la Ley y reglamentos de la ASEA. En virtud de que el proyecto considera el almacenamiento y distribución de una cantidad superior a los 50,000 Kg de gas L.P., que están incluida en el segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicado el 4 de mayo de 1992), también se incluirá un Estudio de Riesgo Ambiental nivel 2. Asimismo, someterá a aprobación por parte de la SEMARNAT (a través de la ASEA), así como de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, un Programa de Prevención de Accidentes (PPA), y un PIPC para la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos Jalisco para su posterior implementación.

Artículo 147 Bis. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental.	Mas Gas Hidrocarburos contratará un seguro de riesgo ambiental, en virtud de que realizará actividades altamente riesgosas, de acuerdo a lo expuesto en el artículo anterior. Dicho seguro puede cubrir daños ambientales originados en bienes propios y de terceros, lo cual amplia el alcance de la indemnización asegurada correspondiente.
Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley.	El regulado contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el tratamiento y la disposición final de los residuos peligrosos, bajo las condiciones establecidas en la normatividad vigente y aplicable. Esto no lo exime de su responsabilidad por la generación de dichos residuos durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Asimismo, el regulado hará del conocimiento de la ASEA, sobre la generación de residuos, a través del Registro como Generador de Residuos Peligrosos, la Licencia Ambiental Única y la Cédula de Operación Anual, o algún otro que determine la propia Agencia, durante el desarrollo de las actividades de operación y mantenimiento del proyecto.
Artículo 152 Bis. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.	En caso de que la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzcan contaminación del suelo durante el desarrollo de las actividades del proyecto, el regulado realizará las acciones necesarias para recuperar, remediar y restablecer las condiciones del mismo, de acuerdo a la normatividad aplicable y vigente.

Artículo 155. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	La empresa por la naturaleza de las actividades para la preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, generará emisiones de ruido y vibraciones, así como contaminación visual, por lo cual establecerá las medidas preventivas y correctivas, e instalará los dispositivos necesarios, para que dichas emisiones no superen los límites máximos permisibles, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, con la finalidad de mantener el equilibrio ecológico . El regulado elaborará estudios de los niveles de ruido e iluminación de acuerdo a lo solicitado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
Artículo 165. La persona con quien se entienda la diligencia estará obligada a permitir al personal autorizado el acceso al lugar o lugares sujetos a inspección en los términos previstos en la orden escrita a que se hace referencia en el artículo 162 de esta Ley, así como a proporcionar toda clase de información que conduzca a la verificación del cumplimiento de esta Ley y demás disposiciones aplicables, con excepción de lo relativo a derechos de propiedad industrial que sean confidenciales conforme a la Ley. La información deberá mantenerse por la autoridad en absoluta reserva, si así lo solicita el interesado, salvo en caso de requerimiento judicial.	El regulado permitirá el acceso a las autoridades competentes en materia ambiental (ASEA y/o PROFEPA), cuando así lo requieran, para realizar visitas de inspección para verificar el cumplimiento de la LGEEPA y sus Reglamentos.

Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
Artículo 13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o naturales fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	La empresa o implementará mecanismos para la controladas, para asegurar una recuperación de vapores y otras emisiones a la atmósfera, calidad del aire satisfactoria para que sean generadas durante las etapas de operación y el bienestar de la población y el mantenimiento del proyecto, para su posterior descomposición. Asimismo, verificará los vehículos utilizados durante todas las etapas del proyecto, en caso de que las emisiones que generen superen los límites de la normatividad vigente y aplicable, realizará los ajustes necesarios, de modo que la calidad del aire sea óptima para mantener el bienestar de las poblaciones humanas y el equilibrio ecológico.
Artículo 16. Las emisiones de utilizados durante todas las etapas del proyecto, en caso olores, gases, así como de que las emisiones que generen superen los límites partículas sólidas y líquidas a la máximos permisibles de contaminantes establecidos en atmósfera que se generen por la normatividad vigente y aplicable, realizará los ajustes fuentes fijas, no deberán exceder necesarios, de modo que la calidad del aire sea óptima los niveles máximos permisibles para mantener el bienestar de las poblaciones humanas y de emisión e inmisión, por el equilibrio ecológico. contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que para tal efecto expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Salud, con base en la determinación de los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que esta última determina.	

Artículo 17 Bis. Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes: A) Actividades del sector hidrocarburos VII. Almacenamiento y distribución de petrolíferos y petroquímicos; incluye distribuidores a usuarios finales;	De acuerdo a la clasificación mencionada en este artículo, el regulado pertenece a un subsector industrial considerado como fuente fija de jurisdicción federal por actividades del sector hidrocarburos, en virtud de que en el proyecto almacenará petrolíferos (gas L.P.)
Artículo 18. Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida.	En virtud de que el regulado generará emisiones a la atmósfera, durante el desarrollo de las actividades, solicitará ante la ASEA la Licencia Ambiental Única (LAU).
Artículo 19. Para obtener la licencia de funcionamiento a que se refiere el artículo anterior, los responsables de las fuentes, deberán presentar a la Secretaría, solicitud por escrito acompañada de la siguiente información y documentación:	La empresa incluirá la información mencionada en este artículo en la solicitud para obtener la licencia de funcionamiento (actualmente Licencia Ambiental Única), la cual entregará a la ASEA para su aprobación.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (LGVS Y SU REGLAMENTO)

Esta Ley tuvo su última actualización el 19 de diciembre de 2016, y su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el desarrollo de las actividades del proyecto, incidirá sobre las especies de flora y fauna silvestre, así como sobre su hábitat.

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
Artículo 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	El diseño del proyecto asume como premisa que sus actividades no incidan de manera innecesaria, ni destruyan o dañen la vida silvestre del Sistema Ambiental (SA), donde pretende ubicarse; para tal fin, el regulado deberá contribuir con los programas de mejoramiento ambiental llevados a cabo en la zona. Cabe referir que el predio se ubica en una zona con un uso previo agropecuario, rústico, donde la fauna silvestre ha sido alejada por estas actividades, ubicándose en las serranías próximas al sitio del proyecto.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR) Y SU REGLAMENTO

La Ley fue actualización el 22 de mayo de 2015, tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. Se vincula con el proyecto, en virtud de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, el regulado generará residuos peligrosos, residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial.

La planta de distribución será una empresa que genere residuos peligrosos, por lo que deberá cumplir con su registro, y tramitar su licencia de funcionamiento de acuerdo al formato FF-ASEA-023.

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
Artículo 28. Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes; III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes; los residuos de envases plásticos, incluyendo los de poliestireno expandido; así como los importadores y distribuidores de neumáticos usados, bajo los principios de valorización y responsabilidad compartida.	En virtud de que el regulado generará residuos Peligrosos y de manejo especial, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, está obligado a formular y ejecutar el plan de manejo correspondiente a cada tipo de residuos, de acuerdo a las disposiciones establecidas por la ASEA. En la ciudad de Tepatitlán existen empresas con la infraestructura y autorizaciones adecuadas para brindar el servicio de manejo de residuos de todo tipo.
Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	El regulado implementará un plan de manejo para los residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en conformidad con las disposiciones de esta Ley; asimismo, contratará a una empresa autorizada para que realice el transporte y la disposición final. En la ciudad de Tepatitlán existen empresas con la infraestructura y autorizaciones adecuadas para brindar el servicio de manejo de residuos de todo tipo.
Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la	El regulado reconoce su responsabilidad en cuanto a la generación de los residuos peligrosos durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Para su manejo

Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	y disposición final, contratará a una empresa autorizada por la ASEA para realizar la recolección, traslado y disposición de los residuos peligrosos que habrán de generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. Al momento de la contratación se observará que la empresa recolectora cumpla con las condiciones establecidas por la ASEA y, cada vez que realice un servicio de recolección, entregue los documentos que acrediten que el regulado actuó observando en todo momento la normatividad. La responsabilidad por el manejo y disposición final de los residuos peligrosos que asumirá la empresa contratada no exime la responsabilidad por la generación, la cual sigue siendo del regulado. En la ciudad de Tepatitlan existen empresas con la infraestructura y autorizaciones adecuadas para brindar el servicio de manejo de residuos de todo tipo.
Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	La empresa se registrará ante la SEMARNAT, a través de la ASEA, como generador de residuos peligrosos durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en los términos establecidos en esta Ley y los que establezca la propia Agencia.
Artículo 44. Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores;	El regulado se registrará ante la autoridad competente como “pequeño generador”, en virtud de que la cantidad de residuos peligrosos que prevé generar anualmente,

II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores	durante las etapas de construcción y mantenimiento del proyecto, es mayor a 400 kg y menor a 10 toneladas.
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	Esta disposición es vinculante con el proyecto, en virtud de que el regulado llevará a cabo la identificación, clasificación, manejo y disposición temporal de los residuos peligrosos generados durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, observando las disposiciones de esta Ley y su Reglamento. Asimismo, contratará a una empresa autorizada por la SEMARNAT y/o ASEA para realizar la recolección, traslado y disposición final de tales residuos.
Artículo 47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará. Aunado a lo anterior deberán sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.	En virtud de que el regulado es considerado un pequeño generador de residuos peligrosos, se registrará ante la ASEA y elaborará una bitácora anual en la que se incluyan los volúmenes generados, además de implementar su plan de manejo correspondiente, y de cumplir con los requisitos que se establezcan en el Reglamento y las demás disposiciones aplicables.
Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en	El almacenamiento temporal se realizará en contenedores separados, identificables con colores, rotulados y debidamente sellados para evitar la mezcla de residuos

riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	peligrosos, urbanos y de manejo especial, que puedan provocar una reacción que ponga en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.
Artículo 56. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.	En el manejo de los residuos, el regulado ha proyectado el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos apegado a las características señaladas en el artículo 82 del Reglamento de la presente Ley, que permitirá a la empresa resguardar con seguridad y por periodos de no más de 30 días los residuos. En tal sentido, se abrirá la bitácora correspondiente, un reporte de la cual se agregará a los informes que periódicamente ingrese el regulado a la ASEA.
Artículo 67. En materia de residuos peligrosos, está prohibido: II. El confinamiento de residuos líquidos o semisólidos, sin que hayan sido sometidos a tratamientos para eliminar la humedad, neutralizarlos o estabilizarlos y lograr su solidificación, de conformidad con las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos legales aplicables; V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras; VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada; VII. El uso de residuos peligrosos, tratados o sin tratar, para recubrimiento de suelos, de conformidad con las normas oficiales mexicanas sin perjuicio de las facultades de la Secretaría y de otros organismos	En el manejo de los residuos peligrosos se ha proyectado el establecimiento de un almacén temporal, que permitirá al regulado su resguardo con seguridad y por periodos de no más de 30 días tales residuos. Dicho almacenamiento se llevará a cabo en conformidad con lo establecido en este artículo y en la normatividad vigente y aplicable. Para su recolección, transporte y disposición final, el regulado contratará a una empresa autorizada por la ASEA para realizar tales actividades. Para llevar un registro de estas actividades, se abrirá la bitácora correspondiente, un reporte de la cual se agregará a los informes que periódicamente ingrese el regulado a la ASEA.

competentes. VIII. La dilución de residuos peligrosos en cualquier medio, cuando no sea parte de un tratamiento autorizado.	
Artículo 69. Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.	El regulado reconoce su obligación de remediar cualquier sitio que sea contaminado con materiales o residuos peligrosos, generados durante las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

REGLAMENTO

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
34 bis. En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos. Los residuos peligrosos que se generen en las actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia.	El regulado se sujetará y acatará las disposiciones de este Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como a las establecidas en la normatividad para clasificar y formular planes de manejo para los residuos de manejo especial, dicha Norma también contempla las disposiciones para los residuos peligrosos, en virtud de que las actividades de operación y mantenimiento del proyecto, están clasificadas dentro del Sector Hidrocarburos.
Artículo 129. Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o En caso de que, durante el desarrollo de las responsables de la etapa de manejo respectiva, actividades del proyecto, ocurriera algún evento deberán aplicar de manera inmediata acciones fortuito de derrame, infiltración, descarga o para minimizar o limitar su dispersión	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera algún evento fortuito de derrame, infiltración, descarga o vertido accidental de materiales o residuos peligrosos en un área de menos de un metro cúbico de extensión, el regulado aplicará las medidas que eviten su dispersión y realizará la limpieza del sitio, registrando todas estas acciones en una bitácora. El regulado incluirá en el Programa de Prevención de Accidentes el

o vertido accidental de materiales o residuos recogerlos y realizar la limpieza del sitio y peligrosos en un área de menos de un metro anotarlo en sus bitácoras. cúbico de extensión, el regulado aplicará las acciones que deberán estar contempladas en medidas que eviten su dispersión y realizará la sus respectivos programas de prevención y limpieza del sitio, registrando todas estas atención de contingencias o emergencias acciones en una bitácora. El regulado incluirá en ambientales o accidentes. el Programa de Prevención de Accidentes el plan de acción para este tipo de eventos fortuitos. Lo previsto en el presente artículo no aplica en el caso de derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales ocasionados durante el transporte de materiales o residuos peligrosos.	plan de acción para este tipo de eventos fortuitos.
Artículo 130. Cuando por un caso fortuito o de fuerza mayor se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de materiales peligrosos o residuos peligrosos, en cantidad mayor a la señalada en el artículo anterior, durante cualquiera de las operaciones que comprende su manejo integral, el responsable del material peligroso o el generador del residuo peligroso y, en su caso, la empresa que preste el servicio deberá: I. Ejecutar medidas inmediatas para contener los materiales o residuos liberados, minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio; II. Avisar de inmediato a la Procuraduría y a las autoridades competentes, que	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurriera algún evento fortuito de derrame, infiltración, descarga o vertido accidental de materiales o residuos peligrosos en un área mayor a un metro cúbico de extensión, el regulado aplicará las medidas que eviten su dispersión y realizará la limpieza del sitio, dará aviso sobre el incidente a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y demás autoridades competentes. Asimismo, ejecutará las acciones que las mismas determinen, e iniciará, de ser aplicables, los trabajos para caracterizar el sitio y las acciones de remediación correspondientes.

ocurrió el derrame, infiltración, descarga o vertido de materiales peligrosos o residuos peligrosos; III. Ejecutar las medidas que les hubieren impuesto las autoridades competentes conforme a lo previsto en el artículo 72 de la Ley, y IV. En su caso, iniciar los trabajos de caracterización del sitio contaminado y realizar las acciones de remediación correspondientes.	

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (LGCC) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 1 de junio de 2016, tiene como objetivos principales, entre otros, regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático, así como regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático. Se vincula con el proyecto, en virtud de que, principalmente durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción del proyecto, actividades como el uso de vehículos automotores, inciden en el cambio climático.

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
Artículo 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	El regulado no se considera una fuente sujeta a reporte en el Registro Nacional de Emisiones, ya que el almacenamiento de petrolíferos no está incluido en ninguna de las actividades del artículo 4 del Reglamento de la LGCC; sin embargo, sí reportará sus emisiones primero con la obtención de la LAU y posteriormente con la presentación de la Cédula de Operación Anual de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (LGCC) Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DEL REGISTRO NACIONAL DE EMISIONES

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
Artículo 9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones: I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento; II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica; III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento; IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento; V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales; VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que	Aunque el regulado no se considera un establecimiento sujeto a reporte de emisiones de acuerdo a este Reglamento, realizará alguna de las actividades mencionadas en este artículo: • Identificará las emisiones indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica dentro del proyecto. • Calculará la emisión de gases de efecto invernadero (GEi) de las fuentes fijas y móviles usadas dentro de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto de la planta de distribución de gas L.P. • De acuerdo a lo establecido en este Reglamento, el regulado no está obligado a reportar anualmente sus emisiones, ya que se estima que no superará el umbral anual (25,000 toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente); sin embargo, debido a otras disposiciones (de los Reglamentos de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes), presentará la Cédula de Operación Anual. • Mantendrá resguardada la información sobre las emisiones directas e indirectas generadas durante el desarrollo de las actividades del proyecto, así como las memorias de cálculo correspondientes, por un período mínimo de 5 años.

la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas, así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.	
Artículo Los Establecimientos Sujetos a Reporte cuyas Emisiones no rebasen el umbral establecido en el artículo 6 del presente Reglamento y que, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables, estén obligados a reportar la información correspondiente a dichas Emisiones en otros registros, federales o locales, deberán cumplir con tales disposiciones.	El regulado no es un Establecimiento Sujeto a Reporte, ni rebasará el umbral de emisiones establecido en el artículo 6, durante el desarrollo de las actividades del proyecto; sin embargo, debido a otras disposiciones (de los Reglamentos de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera y del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, presentará la Cédula de Operación Anual.

LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO

Esta Ley, tuvo una reciente actualización el 24 de marzo de 2016, y su objeto es el regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Se vincula con el proyecto, en virtud de que el regulado generará aguas residuales originada en los sanitarios y regaderas de la instalación.

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
Artículo 85. En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal (hoy CDMX), y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley... Las personas físicas o morales, incluyendo las	En virtud de las responsabilidades mencionadas en este artículo, el regulado llevará a cabo las medidas necesarias para prevenir la contaminación del agua y mantener el equilibrio de los ecosistemas asociados a los cuerpos de agua que se ubiquen en la cercanía de la zona donde se instalará el proyecto. La instalación de los sanitarios portátiles (etapas de preparación del terreno y construcción), así como el transporte y la disposición final de las aguas residuales por empresas autorizadas por las autoridades competentes son actividades que

dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales	previenen la contaminación del agua. Por otra parte, en el caso de que las aguas pluviales, se usen para control de polvos, o para el sistema contra incendios, el regulado realizará previamente el tratamiento a dicha agua, en caso de que no cumpla con los parámetros establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.
Artículo 86 Bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	El regulado realizará el manejo de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto, en conformidad con las disposiciones establecidas en la normatividad vigente y aplicable, evitando en todo momento su disposición de tal modo que pudiera contaminar los cuerpos de agua que se encuentran en la cercanía de la zona donde se instalará el proyecto, (en este caso infraestructura de riego, localizados fuera del área del proyecto).
Artículo 91 Bis 1. Cuando se efectúen en forma fortuita, culposa o intencional una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, en adición a lo dispuesto en el artículo 86 los responsables deberán dar aviso dentro de las 24 horas siguientes a la “Pro curaduría” y a la “Autoridad del Agua”, especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos,	En caso de que ocurriera una descarga fortuita de aguas residuales generadas durante el desarrollo de las actividades del proyecto, hacia cuerpos de agua considerados como bienes nacionales, el regulado dará aviso a las autoridades del agua y de la PROFEPA y a la Autoridad del Agua, en el plazo establecido en este artículo, indicando las características específicas de dicha descarga.

realizará dicha Procuraduría y demás autoridades competentes. La falta de dicho aviso se sancionará conforme a la presente Ley, independientemente de que se apliquen otras sanciones, administrativas y penales que correspondan.	
Artículo 96 Bis 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las El regulado asume su responsabilidad de reparar disposiciones legales aplicables, y que causen o compensar los daños ambientales que pudiera contaminación en un cuerpo receptor, asumirán ocasionar alguna descarga fortuita de aguas la responsabilidad de reparar o compensar el residuales durante el desarrollo de las actividades daño ambiental causado en termino de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento si perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas penales o civiles que procedan mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño.	Le empresa asume su responsabilidad de reparar o compensar los daños ambientales que se pudiesen ocasionar por alguna descarga fortuita de agua residual durante el desarrollo de las actividades del proyecto de la planta de distribución de gas L.P., y que no se haya manifestado esta MIA-P, o bien se realice en contraposición de los lineamientos en esta Ley y su Reglamento.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.	Durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, el regulado generará aguas residuales de tipo sanitarias. En la etapa de preparación y construcción posiblemente agua aceitosa. Para su transporte y disposición final, el regulado contratará a una empresa autorizada por la ASEA, para que realice su recolección, transporte y disposición final. Durante las etapas de preparación y

	construcción se utilizarán sanitarios portátiles, los cuales deberán ser manejados por una empresa especializada y autorizada para el tratamiento y disposición final de los residuos. Durante la etapa de operación la descarga de aguas residuales será dirigida al sistema de tratamiento (biodigestor) para eliminar contaminantes, y esta agua será usada en el tanque de agua contra incendio, y el sobrante será dirigido a las áreas verdes y deberá cumplir con la NOM-002-SEMARNAT.
Artículo 149. Cuando se efectúen en forma fortuita una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, los responsables deberán avisar de inmediato a "La Comisión", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará "La Comisión" y demás autoridades competentes. Los responsables de las descargas estarán obligados a llevar a cabo las labores de remoción y limpieza del contaminante de los cuerpos receptores afectados por la descarga. En caso de que el responsable no dé aviso, los daños que se ocasionen, serán determinados y cuantificados por "La Comisión" en el ámbito de su competencia, y se notificarán a las personas físicas o morales responsables, para su pago conforme a la ley. La determinación y cobro del daño causado sobre las aguas y los bienes nacionales a que se refiere este artículo, procederá independientemente de que "La Comisión"	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades del proyecto, ocurra una descarga fortuita de aguas residuales sobre cuerpos de aguas nacionales, el regulado dará aviso a la Comisión Nacional del Agua, sobre las características de dicha descarga, para que se ejecuten las acciones conducentes. Asimismo, ejecutará las acciones de remoción y limpieza de los contaminantes en los cuerpos de agua afectados.

y las demás autoridades competentes apliquen las sanciones a que haya lugar en los términos de ley, en cuyo caso, "La Comisión" lo hará del conocimiento de las dependencias que por sus atribuciones estuvieran involucradas.	
Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas	Mas Gas Hidrocarburos realizará la disposición de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto, de acuerdo a la normatividad vigente y aplicable, evitando en todo momento su disposición en los cuerpos de agua nacionales, o en zonas donde puedan ser arrastrados hacia ellos.

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Artículo y Fracciones	Vinculación con el proyecto
Artículo 6. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que: II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no	Dentro de la presente MIA-P, se identifican y manifiestan los impactos al ambiente como consecuencia del desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Además, presentará las medidas necesarias para prevenir, mitigar y compensar dichos impactos. En el caso de las actividades que generan emisiones a la atmósfera, residuos sólidos y aguas residuales, se demostrará mediante análisis de laboratorio, que, con la aplicación de las medidas, no se rebasan los límites máximos permisibles por la normatividad ambiental aplicable.

operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	
Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	La empresa se hará responsable de los daños ambientales que pudieran ocasionar el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Para tal efecto, aplicará las correspondientes medidas de prevención, mitigación y compensación de dichos daños.
Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.	Mas Gas Hidrocarburos reconoce sus responsabilidades por los daños que pudieran ocasionar el desarrollo de las actividades del proyecto, así como por las omisiones ilícitas a las excepciones y supuestos en lo referente a la responsabilidad ambiental, en el entendido de que dichas responsabilidades son subjetivas. Asimismo, está consciente de que puede hacerse acreedor a una sanción económica, en caso de incumplir alguna de las disposiciones señaladas por la normatividad ambiental aplicable.
Artículo 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los	La empresa está consciente de que el desarrollo de algunas actividades del proyecto, tales como el desbroce, y el manejo de sustancias peligrosas, pueden ocasionar daños al ambiente. En ese caso, aplicará medidas para compensar tales daños; algunas de esas medidas es la

servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.	contribución a las actividades de mejoramiento ambiental que realiza el municipio de Tepatitlán de Morelos.
Artículo 24. Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.	Si la empresa Mas Gas Hidrocarburos, como los trabajadores que efectúen algunas de las actividades del proyecto en contraposición a lo establecido en la autorización de impacto ambiental y en la legislación aplicable, serán responsables por los daños ambientales ocasionados. En el caso de los residuos peligrosos generados por el proyecto, el responsable del confinamiento será la empresa autorizada por la SEMARNAT y/o ASEA, que contrate el regulado. Sin embargo, éste último sigue siendo responsable por la generación de dichos residuos. El regulado también reconoce que no tendrá responsabilidad alguna por los daños ambientales, ocasionados por eventos fortuitos o de fuerza mayor, tales como terremotos, inundaciones, etc. Dentro de la ciudad de Tepatitlán existen empresas con la infraestructura y autorizaciones adecuadas para brindar el servicio de manejo de residuos de todo tipo.
Artículo 25. Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.	Mas Gas Hidrocarburos reconoce que será responsable de los daños ambientales que no prevenga, mitigue o compense, y que sean ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto.

Artículo 47. El regulado reconoce que será responsable de los daños ambientales que no prevenga, mitigue o compense, y que sean ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto que se privilegie el diálogo y se faciliten las alternativas de solución que resulten ambiental y socialmente más positivas. Las personas ambientalmente responsables y los legitimados para accionar judicialmente en términos del Título Primero de esta Ley, podrán resolver los términos del conflicto producido por el daño ocasionado al ambiente, mediante los mecanismos alternativos de mediación, conciliación y los demás que sean adecuados para la solución pacífica de la controversia, de conformidad a lo previsto por esta Ley, o las disposiciones reglamentarias del párrafo cuarto del artículo 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	La empresa Mas Gas Hidrocarburos tendrá derecho de solucionar las posibles controversias jurídicas que se presenten durante el desarrollo de las actividades del proyecto, en primera instancia, a través de la vía del diálogo y de una manera pacífica. En caso de que la controversia no se resuelva por esta vía, se procederá a solucionarlo por la vía judicial.

Normas oficiales mexicanas a las que se sujetará la construcción y operación de la Planta

Norma Ambiental	Tema	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Aunque el proyecto no descargará su agua sanitaria en aguas o bienes nacionales, se tendrá en cuenta su ordenanza.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El proyecto no contempla en este momento conexión a la red de drenaje municipal, en el momento en que se realice está acción se ajustará a esta normatividad.
NOM-003-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	En caso de que las aguas residuales tratadas en el proyecto sean dirigidas a sistemas de riego, se deberá cumplir con los parámetros establecidos en esta norma, y la comprobación del cumplimiento de los parámetros deberá ser realizada a través de estudios de laboratorio de manera periódica.

NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental- Lodos y biosólidos. - Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	Norma de control de los residuos del biodigestor colocado en la planta.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Parte de los vehículos de la empresa usarán gasolina y diésel, por lo que se deberán ajustar a la norma.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	Parte de los vehículos de la empresa usarán gas L.P., gasolina y diésel, por lo que se deberán ajustar a la norma.
NOM-044-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	Parte de los vehículos de la empresa usarán gasolina y diésel, por lo que se deberán ajustar a la norma.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Parte de los vehículos de la empresa usarán diésel, por lo que se deberán ajustar a la norma.

NOM-052-SEMARNAT-2005	que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	Durante las etapas de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se prevé generar diversos tipos de residuos, algunos de los cuales se consideran peligrosos en su clasificación de residuos peligrosos por fuente específica. Por tal motivo, el regulado procederá de acuerdo a sus lineamientos de esta NOM, para realizar la identificación y la clasificación de dichos residuos. En la ciudad de Tepatitlán existen empresas con la infraestructura y autorizaciones adecuadas para brindar el servicio de manejo de residuos de todo tipo.
NOM-054-SEMARNAT-1993	que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT- 1993.	En caso de que, durante el desarrollo de las actividades de preparación del sitio, así como la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se presente una mezcla de dos o más residuos peligrosos, que por sus características físico-químicas pudieran ser incompatibles, el regulado ajustará su manejo al procedimiento establecido, y determinará la incompatibilidad eventual entre ellos. En la ciudad de Tepatitlán hay empresas con la infraestructura y autorizaciones adecuadas para brindar el servicio de manejo de residuos de todo tipo.
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.	Se usará para identificar especies con estatus de riesgo, que en este caso fue negativa.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Por el uso de vehículos motorizados para el suministro y distribución de gas L.P. en la región.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Se ajustará la operación de la planta a los niveles de ruido establecidos por esta norma.

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.	Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental	El regulado deberá implementar las medidas necesarias para que la gasolina y el diésel que se manejan dentro del proyecto cumplan con las características mencionadas en esta NOM., en este caso los vehículos auto-pipas y de la empresa.
NOM-138-SEMARNAT/SS1-2012.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de derrames de aceite o grasas en el taller de mantenimiento, esta norma aplicará para la caracterización y remediación del suelo contaminado.
NOM-EM-005-ASEA-2017	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos	En virtud de que el regulado realizará actividades del Sector Hidrocarburos, deberá presentar a la ASEA un Plan de Manejo para los Residuos Peligrosos y los de Manejo Especial, que sean generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto. En el caso de los residuos de manejo especial, se presentará un Plan de Manejo sólo si genera más de 10 toneladas anuales. El Área Metropolitana de Guadalajara existen empresas con la infraestructura y autorizaciones adecuadas para brindar el servicio de manejo de residuos de todo tipo.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m^3.	Se deberá cumplir con lo establecido en los apartados del 3 al 10 especialmente del apartado 6 al 10, para la clasificación de los residuos, para determinar los residuos de manejo especial sujetos a plan de manejo, la inclusión o exclusión de residuos al listado de residuos sujetos a plan de manejo y elementos para la formulación de los planes de manejo.

OTRAS NORMAS DE APLICACIÓN AL PROYECTO

Norma Oficial	Nombre de la norma	Vinculación al proyecto
NOM-001-STPS-2008	Condiciones de seguridad e Higiene en Centros de Trabajo	Se vincula con las medidas de seguridad a instalar en la planta
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de Seguridad para la Prevención y Protección contra incendio en los centros de trabajo	La empresa colocará su Sistema de seguridad a base de extintores y agua a presión.
NOM-004-STPS-1999	Sistema de Protección en la Maquinaria y Equipo de Trabajo	Los equipos y maquinaria a instalar se sujetarán a esta norma
NOM-005-STPS-1998	Condiciones de Seguridad para almacén, transporte y Manejo de materiales inflamables y combustibles	Se tendrá un transporte y manejo de materiales de acuerdo a lo que se específica en esta norma.
NOM-010-STPS-2014	Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.	Se acatará esta norma en la operación de la planta de distribución de gas L.P.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección para trabajadores en centros de trabajo.	Los trabajadores contarán con su equipo de seguridad de acuerdo a los que específica la norma.
NOM-018-STPS-2015	Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Estas instalaciones de la empresa se ajustarán a lo que dicta la norma.
NOM-019-STPS-2011	Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.	La constitución y operación de las comisiones de SH, se ajustarán a esta norma.
NOM-022-STPS-2015	Condiciones de seguridad en centros de trabajo con riesgo de electricidad estática	Se colocarán los sistemas de protección de electricidad estática de acuerdo a esta norma.
NOM-026-STPS-2008	Seguridad, colores y su aplicación	Se utilizarán en la planta de distribución de gas L.P., la señalética y colores de acuerdo a esta norma.
NOM-113-STPS-2009	Seguridad - Equipo de protección personal - Calzado de protección - Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.	Los trabajadores usarán su equipo de protección persona con cumplimiento de la normatividad.
NOM-001-SESH-2014	Plantas de distribución para gas L.P. Diseño y construcción	El diseño de la planta de distribución y su construcción como operación de ajustará totalmente a esta norma.
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones eléctricas	El diseño de la planta de distribución y su construcción como operación de ajustará totalmente a esta norma.

Tabla 20

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

4.1. Delimitación del Área de Estudio

Para la delimitación del área de estudio se utilizó la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental así como los siguientes aspectos:

a) **Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar**

El predio de la Predio Las Azules cuenta con un área total de 4,626.69 m^2 que serán destinados en su totalidad para la construcción, operación y área de amortiguamiento de la planta, tal y como lo especifica la NOM-001-SESH-2014.

Cuadro 5: Superficies del proyecto:

Sección	Superficie m^2	%
Zona de almacenamiento	272.52	5.89
Muelle de llenado de cilindros	85.68	1.85
Plataforma de descarga de transportes	69.00	1.49
Toma de Recepción de auto-transportes	10.50	0.23
Toma de suministro para auto-pipas	10.50	0.23
Toma de suministro para auto-carburación	10.50	0.23
Plataforma de llenado de auto-pipas	30.00	0.65
Tablero eléctrico	6.20	0.13
Sanitarios	8.55	0.18
Oficinas	36.88	0.80
Cuarto de control de incendios	2.50	0.05
Áreas Verdes	231.33	5.00
Estacionamientos	165.40	3.57
Área de revisión de cilindros	9.00	0.19
Área de cilindros rechazados por defectos	18.96	0.41
Área de circulación interna	3659.33	79.09
Total	4,626.69	100.00

a. Representación gráfica del Área de Influencia Directa

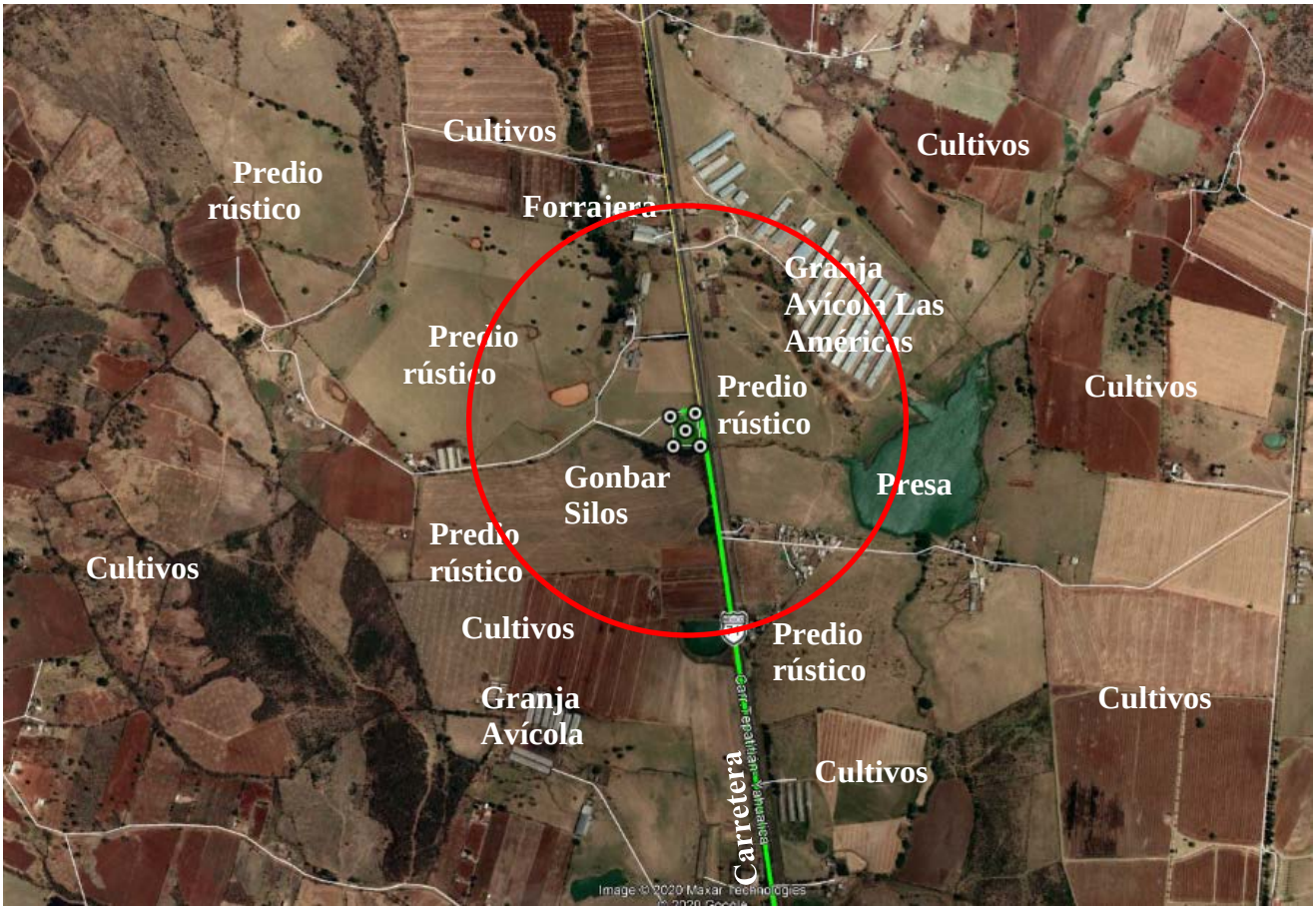


Figura 10. El círculo rojo muestra la zona del Área de Influencia Directa (AI) con un radio de 500 m con respecto a la superficie que ocupará la Planta de Distribución de gas L.P. marcada con el rectángulo verde En el entorno existen predios rústicos y agrícolas, al nororiente y surponiente se ubican dos granjas avícolas, al norte una forrajera y al sur un silo en construcción.

b) Justificación del Área de Influencia (AI)

Descripción de la Estructura del Sistema Ambiental donde se ubica el Área de Influencia

Para justificar el Área de Influencia como primer paso, se determinará la estructura del sistema ambiental (SA), que se define como un sistema que es constituido por la interacción de elementos naturales (bióticos y abióticos) y artificiales de naturaleza física, química, biológica, sociocultural.

De aquí partimos para poder caracterizar el SA donde se construirá y operará la planta de distribución de gas L.P., para lo cual se utiliza la unidad geográfica de la cuenca, que se define como un sistema de captación y concentración de aguas superficiales en el que interactúan el conjunto de elementos naturales y artificiales como son los asentamientos humanos y sus actividades que en conjunto se enmarcan dentro de complejas relaciones.

Dentro del SA se encuentra en AI, que se define como el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos de la obra y operación del proyecto de la planta de distribución de gas L.P. sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos, frecuentemente derivados de los posibles cambios de accesibilidad en el área operativa de la gasolinera, efectos físicos contaminación por emisión de hidrocarburos a la atmósfera, por posible fugas de combustibles, accidentes derivados de la operación, incremento de la oferta de combustibles, generación de empleos y otros.

Como área operativa se considera al espació que la ejecución de las acciones planificadas descritas en la Tabla 1 y 2, cuyas actividades contribuyen al normal desarrollo de la obra de construcción y la futura operación de la planta de distribución de gas L.P. Este espacio si bien se insertan dentro de un área socioambiental similar, con un grado de homogeneidad en el sector norponiente del municipio de Tepatitlán de Morelos, estos atributos serán descritos independientemente en la Tabla 4 con el fin de brindar una clara situación del entorno donde se desarrollarán las obras y operación de la planta.

Se determina como Área de Influencia Directa (AID) al territorio localizado dentro de radio de 500 m, en donde pueden manifestarse significativamente los efectos sobre los medios natural y antrópico, debidos a la implantación y operación del proyecto, incluida el área operativa.

Por el tipo de proyecto el Área de Influencia Indirecta (AII) para la construcción y operación de la planta de distribución de gas L.P. se ha definido por un radio de 1000 m a partir del centroide del predio seleccionado, que abarca una sección de 2 km de la carretera Tepatitlán-Yahualica localizada al oriente, 1.205 km de un camino empedrado al norte y que corre con dirección poniente y norponiente y que da comunicación a una granja avícola y un rancho ganadero; un camino de terracería al sur a 227 m del limite de la futura planta, y en donde el camino tienen una dirección hacia el oriente y comunica a la localidad Las Azules y un rancho ganadero del mismo nombre. Dentro de este perímetro, tal y como se ha descrito se ubica al norte y noreste una forrajera y una granja avícola, y en general el SA del AD y AII es de tipo rural con actividades avícolas, pecuarias y agroindustriales (forrajera y un silo en construcción), además de una amplia superficie de parcelas con un uso de pastizal, rústicas y agrícolas, tal y como se observa en la siguiente figura 11

Figura 11. Se demarca con el circulo rojo el AID con radio de 500 m y un área de 78.54 hectáreas. En tanto el AII de proyecto en su etapa de operación se define por el circulo amarillo y tiene un área de 314.16 hectáreas, que es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos por la actividad de almacenamiento, distribución y un eventual incidente por una operación anómala de las instalaciones.

La metodología utilizada para determinar el SA donde se ubica el AI fue identificar la microcuenca donde se localizará la planta de distribución, el segundo paso fue determinar y cartografiar sus características bióticas y abióticas (hidrológicas, litológicas, edafológicas, climáticas, uso del suelo e infraestructura) utilizando el SIG, a fin de determinar si hay homogeneidad entre los elementos naturales, el tercer paso es identificar qué áreas de la microcuenca han sido sujetas y/o afectadas a actividades humanas que la han llevado a su antropización. Finalmente proponer como resultado si la microcuenca se puede ajustar como un sistema ambiental a utilizando un análisis tipo multicriterio, donde se relaciona los elementos naturales y antrópicos, a fin de determinar si existen relaciones entre estas. Para ello utilizamos la información provista por el INEGI, recorridos y trabajo de campo, así como la imagen reciente de Google Earth para fotoidentificar el uso actual del suelo y los cambios que han ocurrido desde febrero de 1971 (fecha de toma de las fotografías aéreas usadas para la elaboración de la carta de uso del suelo del INEGI) en el SA.

Los principales atributos ambientales rasgos climáticos, hidrográficos, geológicos, edafológicos, fauna, cobertura vegetal, dinámica poblacional, caminos y políticas territoriales en la microcuenca se describen en la siguiente tabla.

Tabla 21. Elementos para caracterizar el sistema ambiental y el área de influencia del sitio donde se construirá y operará la planta de distribución de gas L.P.

Faceta	Sistema Ambiental	Área de Influencia	Predio donde se ubica la estación de servicio
Clima	(A) C (w1) (w) a, es decir, semicálido, o sea es el más cálido de los templados C		
Características de la microcuenca	Elevación máxima 2190 msnm Elevación mínima 1930 msnm Pendiente media 3.65% Área drenada 10.58 km^2 Precipitación media 874.7 mm		1959 msnm en la Planta de Distribución de gas L.P.
Relieve	Planicie ligeramente ondulada de baja pendiente		
Geología	Faja Volcánica Mexicana, la microcuenca se forma en un 51.93% se forma por un depósito de lavas basálticas, 46.23% de suelos residuales derivados de la intemperización del basalto y 1.84 de sedimentos aluviales.		
Hidrología	Región hidrológica RH12 Río Lerma-Santiago, cuenca Rio Verde Grande, subcuenca: “d” Río Tepatitlán, de tipo exorreica, con un tercer orden. El arroyo que pasa por el costado sur del predio es de segundo orden.		
Suelo	We/3 Planosol eutrico con textura media		
	Grupo de suelo		Características
	Del latín planus: plano, llano. Connotativo de suelos generalmente desarrollados en relieves planos que en alguna parte del año se inundan en su superficie.		Se caracterizan por presentar debajo de la capa más superficial, una capa infértil y relativamente delgada de un material claro que generalmente es menos arcilloso que las capas tanto que lo cubren como las capas que la subyacen.

Fauna	Escasa dada las diferentes actividades antropogénicas asociadas a práctivas pecuarias, avícolas y agrícolas, por lo que se apreciaron únicamente insectos y aves como coquitas, cuervos, zopilotes, gorriones y otras	
Cobertura vegetal y uso actual	Se identificó vegetación inducida en un alto porcentaje en los predios del entorno norte, oeste, al oriente de la carretera y predio rústico al sur donde se construye un silo de Gonbar y una bodega agrícola. Se ubican relectos de pastizal con matorral espinoso disperso con huizaches, nopalera, mezquites y herbáceas, así como Quercus dispersos. Las parcelas con actividad agrícola son de temporal y ganadería intensiva	Pasto natural, *opuntias, acacia farneciana, prosopis levigta*, herbáceas. Quercus Cultivos de sorgo
Dinámica poblacional	El proyecto se ubica en una zona rural, donde la localidad más cercana es la ranchería Las Azules al SSE a 242 m	La población en un radio de 1000 m es de 132 personas, localizadas en la localidad Las Azules localizado al SSE a 242 m del limite de la planta. La densidad habitacional en este diámetro es de 0.42 hab/Ha, que se considera muy. En un radio de 242 m se encuentra deshabitado
Caminos	El acceso a la Planta será por el sector norte a través de un camino vecinal que se conecta al oriente con la carretera Tepatitlán-Yahualica.	
Ordenamiento existente	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Unidad Biofísica (UAB) 48, y región Ecológica 18.5, con criterio de aprovechamiento sustentable y restauración
	Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco	UGA P4 162R, que cubre un área de 91,054.24 Has, esto es Pecuario con una fragilidad ambiental de 4 (Baja), con número de Unidad de Gestión Ambiental 162 y Política de Restauración y un uso condicionado a Flora y Fauna, Asentamientos Humanos e Infraestructura.
	Ordenamiento Territorial de la Región Altos Sur	Se elabora actualmente por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

Con base en el análisis de las características descritas en la tabla anterior el Sistema Ambiental se forma por la microcuenca Las Azules con orden jerárquico tres, que cubre una superficie de 10.58 km^2, su escurrimiento principal tiene una orientación norte a sur y hace coalescencia con el río Tepatitlán al oeste de la ciudad de Tepatitlán. El predio que ocupará la Planta de Distribución de Gas L.P. se localiza en la sección surponiente de la microcuenca y pertenece a una pequeña microcuenca con orientación NW-SE, donde el arroyo principal es de segundo orden y alimenta en el temporal al bordo Las Azules. En los siguientes mapas se identifican los principales atributos ambientales que permiten caracterizar al SA al correlacionar los factores descritos y los elementos antrópicos existentes.

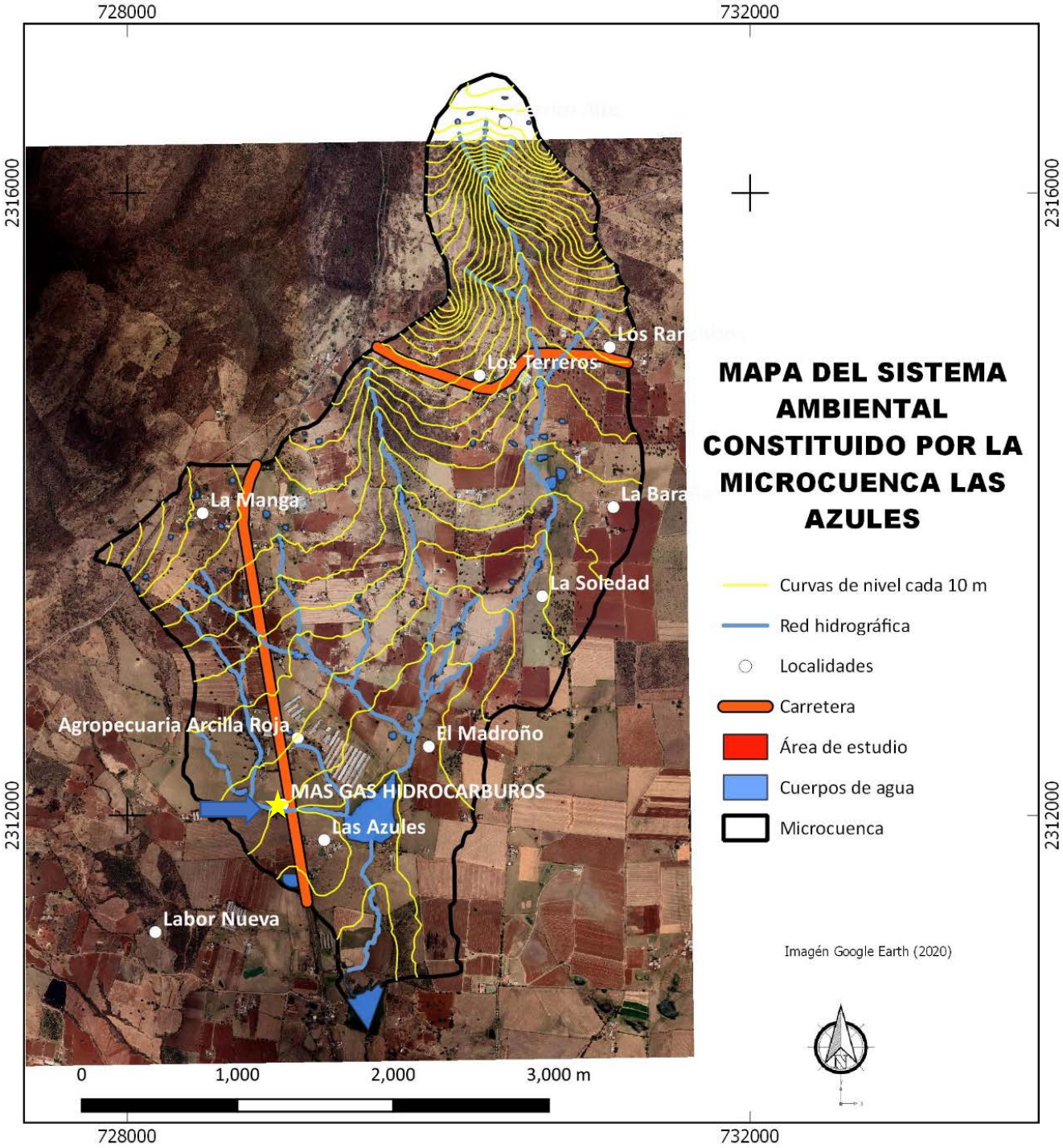


Figura 12. Mapa del sistema ambiental constituido por la microcuenca Las Azules. El sitio del proyecto se ubica con la estrella amarilla al SW de la MC. En general el Sistema Ambiental identificado tiene un uso agropecuario y rústico desde por lo menos 200 años y en donde se aprecian aún elementos de la vegetación natural en el sector norte y relictos en la planicie. La continuidad de las actividades del sector primario ha permitido conservar el paisaje agropecuario en este lapso de tiempo, solo siendo alterado en las márgenes de la carretera con agroindustrias y servicios asociados.

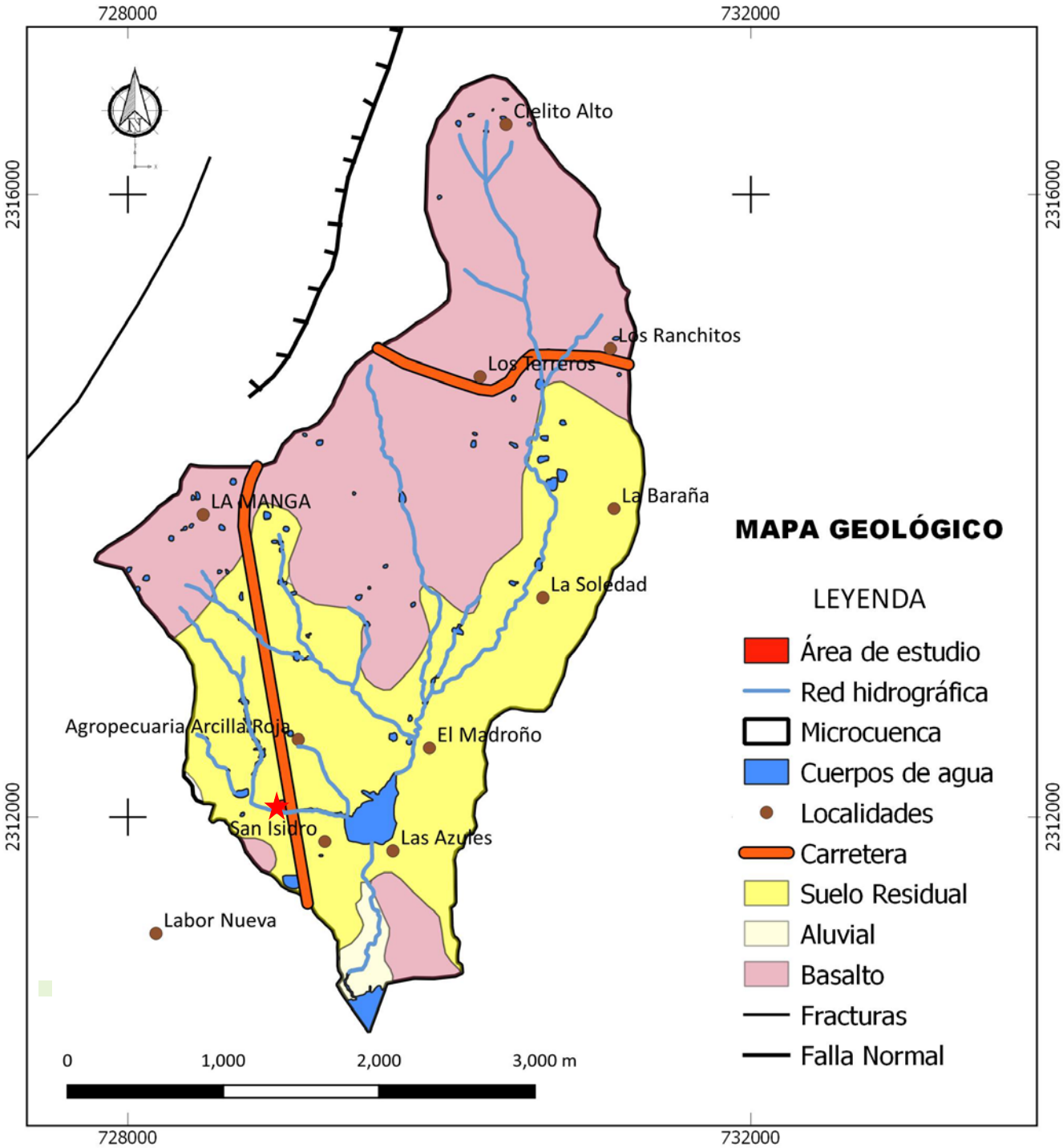


Figura 13. Mapa geológico del sistema ambiental donde se ubica el predio que ocupará la futura planta de distribución de gas L.P. marcado con una estrella roja, donde se identifican suelos residuales que cubren el 46.23% de la superficie total, el basalto presenta una cobertura del 51.93% y el relleno aluvial el 1.88%. Fuente: INEGI, 1976

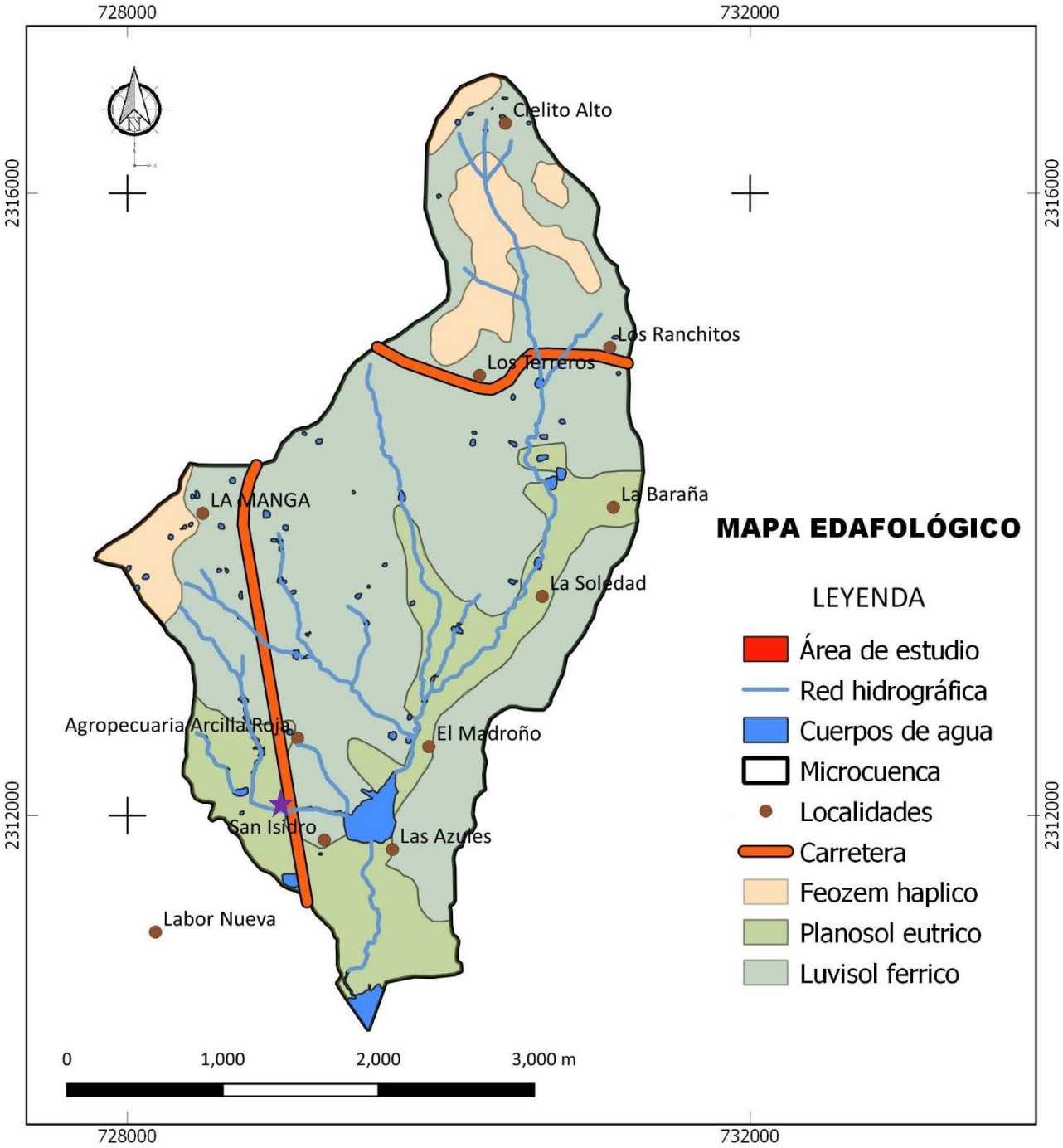


Figura 14. Mapa de unidades edafológicas en el SA de la futura Planta de Distribución de Gas L.P. (estrella morada) que se edificará sobre un suelo Planosol Eutrico que cubre una superficie del 22.90% del área total del SA, el luvisol férrico cubre el 67.75% y el feozem háplico solo el 9.35%. La unidad de luvisoles de acuerdo con el INEGI, son suelos generalmente desarrollados en relieves planos que en alguna parte del año se inundan en su superficie. Fuente: INEGI, 1976

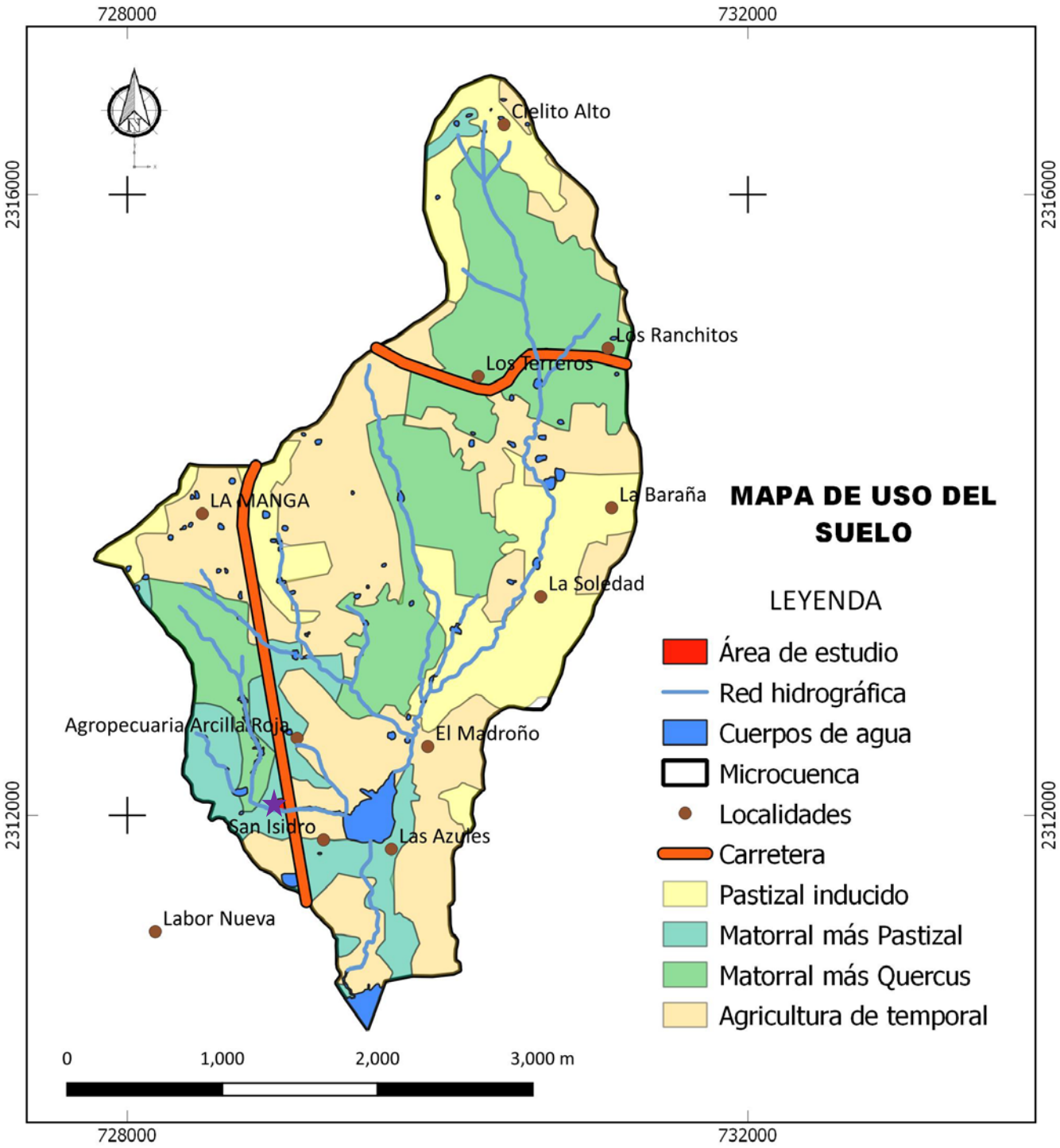


Figura 15. Mapa de uso del suelo elaborado por el INEGI a partir de fotografías aéreas de 1971 y publicado en 1975. Fuente: INEGI, 1975.

Se observa que las parcelas con agricultura temporal ocupaban el 42.75% de la superficie del SA, el pastizal inducido cubría el 22.92%, el pastizal mas Quercus cubría el 22.92% y la superficie agrícola fue del 42.75%. Este uso del suelo comenzó a cambiar a partir del año 2010 en la margen de la carretera por un uso de algunas instalaciones agropecuarias y de servicios de apoyo.

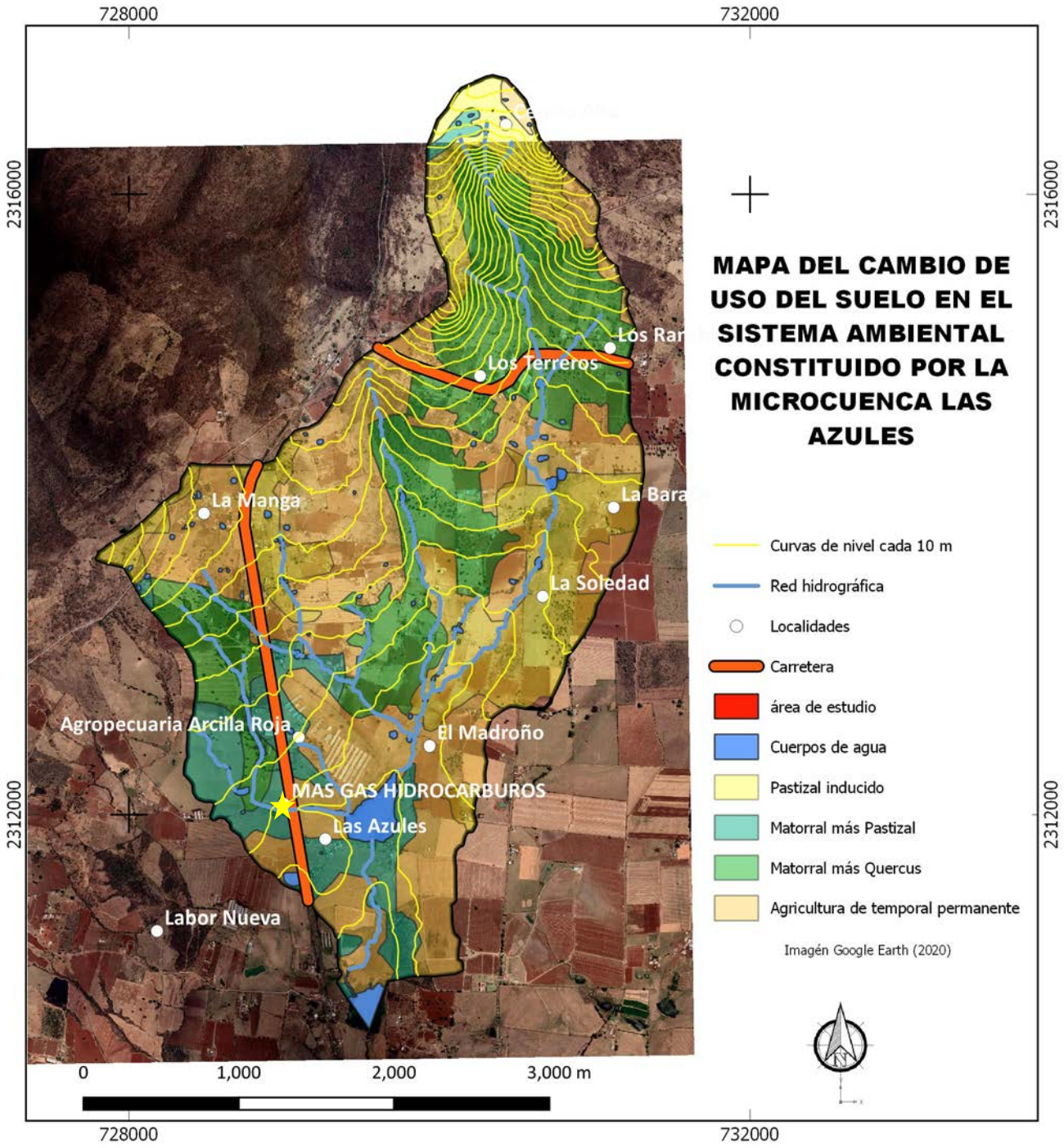


Figura 16. Mapa de cambio de uso del suelo elaborado con base al mapa de uso del suelo del INEGI y de Google Earth 2020. En este mapa se observa que en las parcelas con agricultura temporal se instalaron granjas avícolas y forrajeras como la de Agropecuaria Arcilla Roja al norte de la futura planta de distribución. En el predio ubicado al sur de nuestro proyecto actualmente se construye un silo de la empresa GONBAR y una bodega agrícola.

La microcuenca La Azul se ubica en la región fisiográfica denominada Faja Volcánica Mexicana, formada por basaltos del llamado "Basalto San Cristóbal" con una edad entre 8.5 y 10 Ma, estos mantos de rocas comenzaron a ser intemperizados, formando paulatinamente depósitos de suelos residuales. Los procesos geomorfológicos durante el Cuaternario modelaron un relieve formado por una planicie ondulada de baja pendiente en el que se ha desarrollado un suelo de tipo planosol sobre la cual se desarrollará el proyecto. Hidrográficamente la microcuenca es de tipo dentritico de segundo orden y carácter temporal. La cubierta vegetal en la MC donde se ubica el predio objeto de esta MIA-P actualmente en predios con pastizales para uso pecuario y un uso rústico-pecuario donde aprovechan los pastizales inducidos, este uso se ha mantenido desde por lo menos hace 200 años, tal y como se observa en las figuras 3 a la 8.

Un alto porcentaje en el SA delimitado por la microcuenca corresponde a un área antropizada por uso agropecuario. Como ya se refirió presenta un alto porcentaje de uso ganadero de tipo intensivo, que se localiza en una planicie de baja pendiente. En las márgenes de la carretera Tepatitlán-Yahualica se identificó un paisaje alterado por actividades de servicios de apoyo a la agricultura y ganadería, usos habitacionales en rancherías como Las Azules al sur.

A nivel del predio donde se construirá la planta de distribución de gas L.P., que tendrá una superficie de 4,626.60 m^2, presenta un antiguo embarcadero de ganado, constituido por una zona de oficina, corrales ya desmantelados, el suelo cubierto parcialmente por una capa de concreto, una barda límitrofe de 2.5 m de alto, servicios de energía eléctrica y abastecimiento de agua, actualmente cubierta parcialmente por vegetación secundaria constituida por tabaquillo, higuerilla y tres árboles (dos Ceibas y un fresno de talle media, estas características le dan al predio una categoría de alterado.

Como ya se estableció previamente la zona no se encuentra dentro o cerca de áreas consideradas como zona de protección forestal y refugio de fauna silvestre, y su vegetación identificada como especies de fauna no se encuentran dentro de los listados de conservación de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la figura 9 se muestra el mapa detallado del Área de Influencia directa con un radio de 500 m y una superficie de 0.77 km^2, el área de influencia indirecta con una superficie de 2.34 km^2 y el Sistema Ambiental de las microcuencas A y B con una superficie de 7.47 km^2.

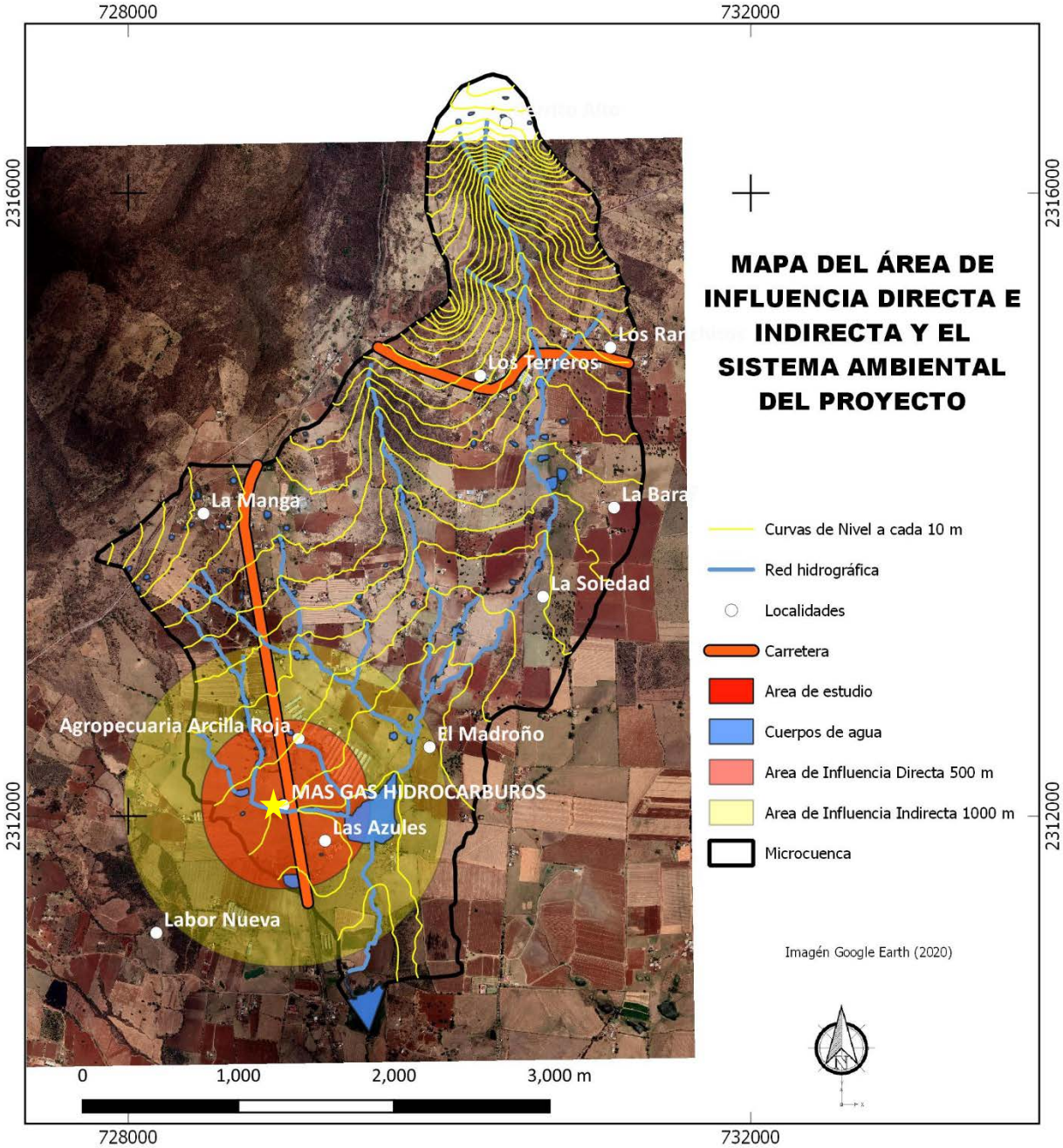
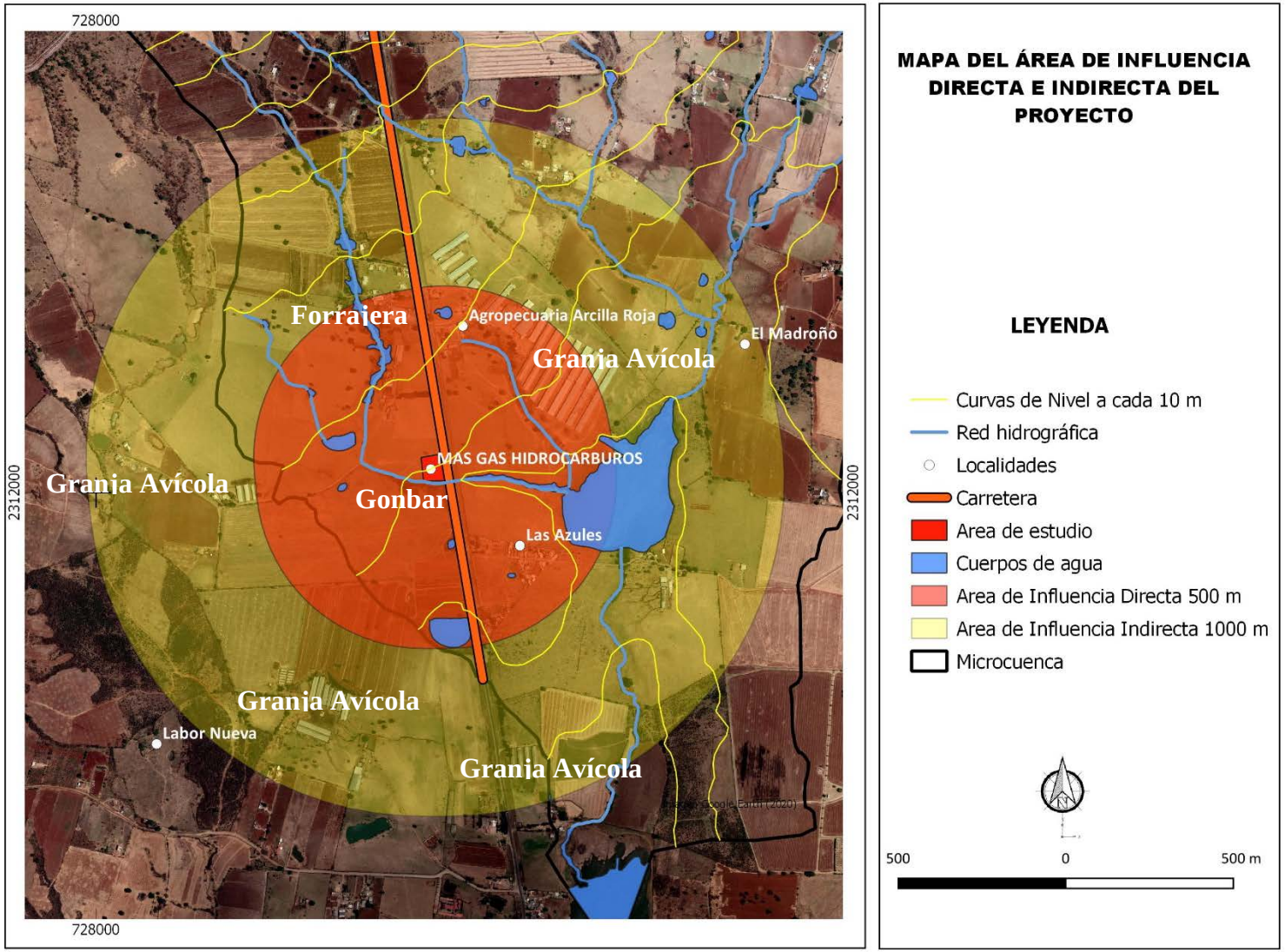


Figura 17. Sistema Ambiental formado por la microcuenca Las Azules, y las áreas de influencia directa (AID) en un radio de 500 m con una superficie de 0.7854 km^2. Esta se divide en un área con usos agropecuarios, rústicos, una granja avícola e instalaciones para el servicio de las actividades agropecuarias como lo es una forrajera y un silo (en construcción), además de la localidad Las Azules al SE.

El área de influencia indirecta (AII) cuenta con una superficie de 3.1416 km^2 en cuya área se identifican tres granjas avícolas, tres ranchos ganaderos y prevalecen las parcelas agropecuarias y rústicas, así como la el Bordo Las Azules. Ambas áreas son atravesadas por la carretera Tepatitlán-Yahualica.

En la figura 18 se muestra el mapa detallado del Área de Influencia en un radio de 500 m y 1000 m en el Sistema Ambiental de la microcuenca Las Azules.



c) Identificación de atributos ambientales. Descripción y distribución de las principales componentes ambientales (bióticos y abióticos) identificados en el AI delimitada

4.2.1. Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

4.2.1.1. Clima

Para caracterizar el clima del sitio donde se ubica la estación se utilizaron los datos tabulados de la estación Tepatitlán, cuyas coordenadas geográficas son: 20° 49' Norte y 102° 45' Oeste y a una altitud de 1800 msnm.

De acuerdo al sistema de Köppen (modificado por García) 1973, el clima del sitio donde se encuentra el proyecto es (A) C (w1) (w) a, es decir, semicálido, o sea es el más cálido de los templados C; tiene una relación P/T (precipitación media anual entre temperatura media anual) de 46.0; con un porcentaje de lluvia invernal de 4.1% con respecto a la anual y, con un verano cálido que tiene una temperatura media anual de 19.0° C, aunque el valor más alto se presenta antes de esta estación.

Según el Segundo Sistema de Climas de Thornthwaite, el clima es C2wB'3a', es decir, ligeramente húmedo, con moderada deficiencia de agua invernal con una categoría de temperatura templada cálida y con una concentración térmica en verano de 34.1% (que es la categoría más baja de toda la clasificación).

Temperaturas Mínima, Máxima y Promedio

La temperatura media anual del área de influencia del proyecto es de 19.0° C; la temperatura media mensual más alta se presenta en junio (23.4° C) y la más baja en enero (14.4°C); por lo consiguiente la oscilación media mensual es de 9.0° C.

CUADRO 6: TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS EXTREMAS

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAX	32.0	32.5	35.0	36.5	37.0	36.6	32.1	31.1	33.5	31.6	32.0	30.1	37.0
MIN	-0.6	-6.0	2.1	5.0	7.6	10.5	11.0	11.0	8.0	5.0	2.5	0.5	-6.0
DIF	32.6	38.5	32.9	31.5	29.4	26.1	21.1	20.1	25.5	26.6	29.5	29.6	43.0

CUADRO 7: TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS PROMEDIO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAX	26.8	30.2	30.4	33.9	34.4	34.3	29.6	29.0	29.3	29.7	29.8	28.0	30.5
MIN	2.0	2.9	5.4	6.6	10.4	12.5	12.9	12.7	11.0	7.8	4.4	3.1	7.6
DIF	24.8	27.3	25.0	27.3	24.0	21.8	16.7	16.3	18.3	21.9	25.4	24.9	22.9

Según la estación Tepatitlán en el Plan de Asistencia Técnica del Plan Lerma Boletín 1, la temperatura más alta que se ha registrado es de 37.0°C (registrada el 22 de mayo de 1953) y la más baja de -6.0°C. (Registrada el 14 de febrero de 1960), por lo consiguiente la oscilación térmica extrema absoluta es de 43.0° C. Sin embargo, las temperaturas máximas promedio oscilan entre 34.4°C (mayo) y 26.8°C (enero), es decir, son mayores en la estación más seca del año. A su vez, los mínimos promedios oscilan entre 12.9° (julio) y 2.0° (enero).

Precipitación

Mínima, Máxima y Promedio

De acuerdo a la estación Tepatitlán (datos proporcionados por el Plan de Asistencia Técnica), la precipitación media anual de la región es de 874.7 mm Sin embargo, en 1958 se registraron (1071.6) mm en tanto que, en 1957, se midieron 516.5 mm.

El período húmedo (lapso en el cual la precipitación es mayor que la evapotranspiración) es de poco menos de cinco meses y, se extiende desde la tercera semana de mayo hasta la última semana de octubre. En esta época caen aproximadamente 821.7 mm, que equivale a 93.94 % del total anual. Si se toman en cuenta las estaciones, en el verano caen en promedio 583.7 mm. (66.73%), en otoño 83.7 mm. (9.57%) y en las otras estaciones 207.3 mm. (23.7%).

Cuadro 8: Precipitaciones Promedio, Mínima y Máxima mensuales de acuerdo al Plan Lerma de Asistencia Técnica.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM
P	14.1	1.8	3.1	7.3	26.9	154.1	253.1	195.3	135.3	57.0	19.3	7.4	874.7
Ma	55.0	8.0	29.4	37.0	192.0	230.0	379.2	283.5	280.5	110.5	70.0	48.0	1071.6
Mi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55.5	142.0	127.0	69.8	5.0	0.0	0.0	516.5

Según la Estación Tepatitlán la precipitación máxima en 24 horas fue de 99.0 mm y se registró el 20 de junio de 1939, pero en promedio la lluvia máxima en un día es de 42.3 mm en junio.

Dirección y Velocidad del viento promedio

Con respecto a la dirección de los vientos superficiales de la zona y los cuales son los responsables de la distribución de los contaminantes atmosféricos, son del Suroeste con una velocidad promedio de 8 km/h.

	Ene	Feb	Mzo	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Prom	SW-8	SW-8	SW-8	SW-8	SW-8	SW-8	SW-8	SW/NW-8	SW/NW-8	SW-8	SW/NW-8	SW/NW-8

CUADRO 9: DIRECIÓN Y VELOCIDAD PROMEDIO DEL VIENTO

Geología

El municipio de Tepatitlán de Morelos se ubica en el umbral de las Provincias Geológicas conocidas como la Mesa Central, la Sierra Madre Occidental y la Faja Volcánica Mexicana, está localización hace que la zona de estudio presente una serie de estructuras geológicas de génesis volcánico, formadas desde el Terciario Medio hasta el Cuaternario.

El área de estudio se localiza en la Planicie ondulada de Tepatitlán, que es disectada por varios arroyos entre ellos, el Tepatitlán al oriente, al poniente con el arroyo San Pablo, ambos discurren y han excavados sus respectivos valles en este relieve Terciario, e ignimbriticos formado por la Sierra Madre Occidental.

La geología de la región, se define a partir del Terciario inicia con una serie de eventos volcánicos de tipo ignimbritico ácido pertenecientes a la Sierra Madre Occidental, estos depósitos forman el basamento de la zona, el que ha sido denominado por varios autores como el "Plateau Riolitico".

Esta unidad consta de un depósito ignimbritico de grandes dimensiones cubierto por derrames fisurales y central de composición basáltica provenientes de las primeras fases de actividad del sector occidental de la Faja Volcánica Mexicana durante el Cuaternario.

Esta actividad cuaternaria de la Faja Volcánica, se dio paralelamente con una serie de movimientos tectónicos que afecto a todo el "Plateau", dando origen a una sucesión de áreas

deprimidas que forman cuencas de sedimentación y bloques levantados, está morfología es la que caracteriza actualmente a la zona de los Altos de Jalisco.

Específicamente la zona estudio, se forma al noroeste por una estructura volcánica llamada cerro Las Granadillas, formada por derrames de lava de composición basáltico-andesitica, con textura afanitica, y con un bajo grado de intemperización. Por su grado de desgaste de las rocas en los afloramientos del polígono se infiere una edad plio-cuaternaria. Estas rocas presentan procesos de ferziatilización, esto es, lavas intemperizadas, las que forman suelos residuales de diferentes profundidades de color obscuro y ocre, que INEGI los define como Luvisoles férricos de textura fina y Planosoles eutricos (donde se ubica el sitio del proyecto), que dan la característica paisajística a esta zona donde se construirá y operará la planta de distribución de gas L.P.

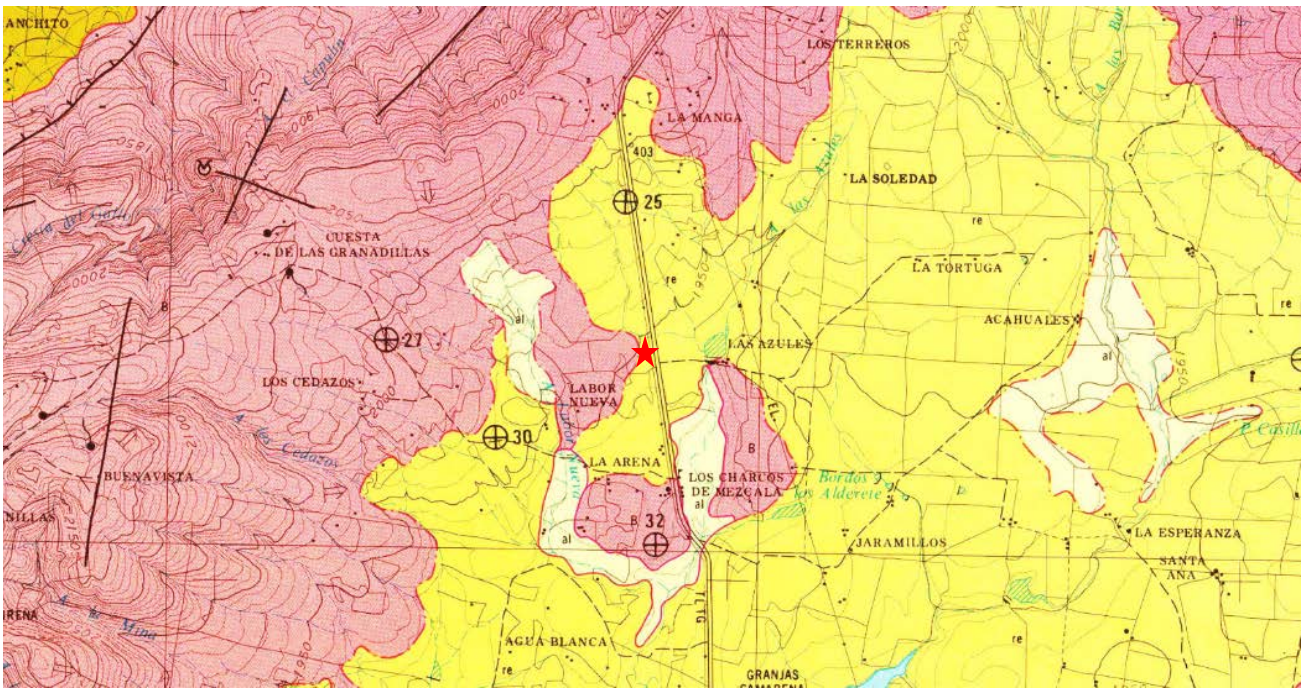


Figura 19. Mapa geológico extraído de la carta geológica F13-D57 Tepatitlán del INEGI, en esta se observa en color rosa la zona cubierta por lavas de composición basáltica (B), y amarillo suelos residuales (re). La estrella roja señala la ubicación del predio donde se construirá la planta de distribución de gas L.P. sobre suelos residuales de textura media a fina.

Los elementos identificados en:

a) El trabajo de campo.
b) En la cartografía del INEGI.
c) En la información identificada en las fotografías aéreas.
d) En la imagen de Google Earth Pro.

El sector norponiente del municipio de Tepatitlán de Morelos, es una planicie de materiales vulcano-sedimentarios, formados por derrames de lava básica intemperizada proveniente del cerro Las Granadillas. Este material petreo ha sido intemperizado en los padados 10 Ma y formado una capa de suelo residual de color ocre, en la cual se ha formado una red fluvial de tipo dentritico de poca profundidad, dando un relieve conformado por una planicie de baja pendiente, tal y como se muestra en la sección de la siguiente imagen.

Figura 20. Perfil topográfico Noroeste-Sureste, donde se aprecia la elevación del Volcán Las Granadillas, en la planicie se muestra la ubicación del predio donde se construirá la Planta de Distribución (flecha roja).

El predio donde se localizará las instalaciones se constituye por una planicie con una altura promedio de 1960 msnm y pendiente del 2.5% al SE, tal y como se observa en la siguiente imagen.

Figura 21. Fotografía del entorno del predio en su zona rústica y pecuaria, en donde se observa la planicie que forma el relieve de la zona donde se emplazará la Planta de Distribución de Gas L.P.

Susceptibilidad de Riesgos de origen natural y antrópicos a que se encuentra expuesta la zona

Los Riesgos se definen como los daños que pueden sufrir las personas, propiedades y actividades socioeconómicas de una zona determinada, debido a un fenómeno particular. En el caso de nuestro estudio estos serían los sismos, los hundimientos e inundaciones.

Fenómenos Geológicos

Susceptibilidad a peligros por sismos

La zona de estudio se encuentra localizada en la meseta riolítica de los Altos de Jalisco, la cual presenta una actividad tectónica neogénica, es decir menos de un millón de años de tipo "pasivo", esto es, que no todos los sistemas estructurales se encuentran activos, la única referencia que se tiene en campo de movimientos recientes de la corteza superior, es en las fallas geológicas que limitan la fosa de Aguascalientes, las cuales afectan incluso a los sedimentos fluvio-lacustres de la cuenca sedimentaria del río Verde.

Pero a nivel de la zona de estudio, no encontramos ningún dato de campo, que indique la existencia de fallas activas, aparentemente hubo una reactivación hace menos de un millón de años, la cual afecto a los materiales Miocenicos, y a través de estos se emplazaron algunos pequeños volcanes de composición basáltica. Cabe hacer la aclaración que la zona pertenece aparentemente a un bloque que fue elevado, esto puede presentar que se generen a nivel de fronteras interbloques procesos de inestabilidad y con ello actividad micro sísmica asociada, tal y como se registró en la estación analógica de Jesús María perteneciente a la Red BLOJAL del CICESE/Depto. de Geografía de la Universidad de Guadalajara, en el período 1994-1996, para los Altos de Jalisco.

El 4 de febrero del 2003, se sintieron en la zona de Tepatitlán dos sismos el primero con un MS= 3.3 y 120 minutos más tarde se registró otro sismo con un Ms= 2.9, ambos reportados por el Sismológico Nacional, ambos no causaron ningún daño al municipio.

Estas características aunadas a la falta de actividad sísmica histórica en la región, hace que esta se considere estable, pero dada su cercanía con las fosas tectónicamente activas de Chapala-Colima-Tepic y la zona de subducción de la costa de Jalisco con la Placa de Rivera, hacen que la región presente un riesgo sísmico de tipo medio, por lo que es prudente tomar medidas precautorias de medidas de mitigación ante un evento sísmico en la zona en donde se ubicará la planta de distribución de gas L.P.

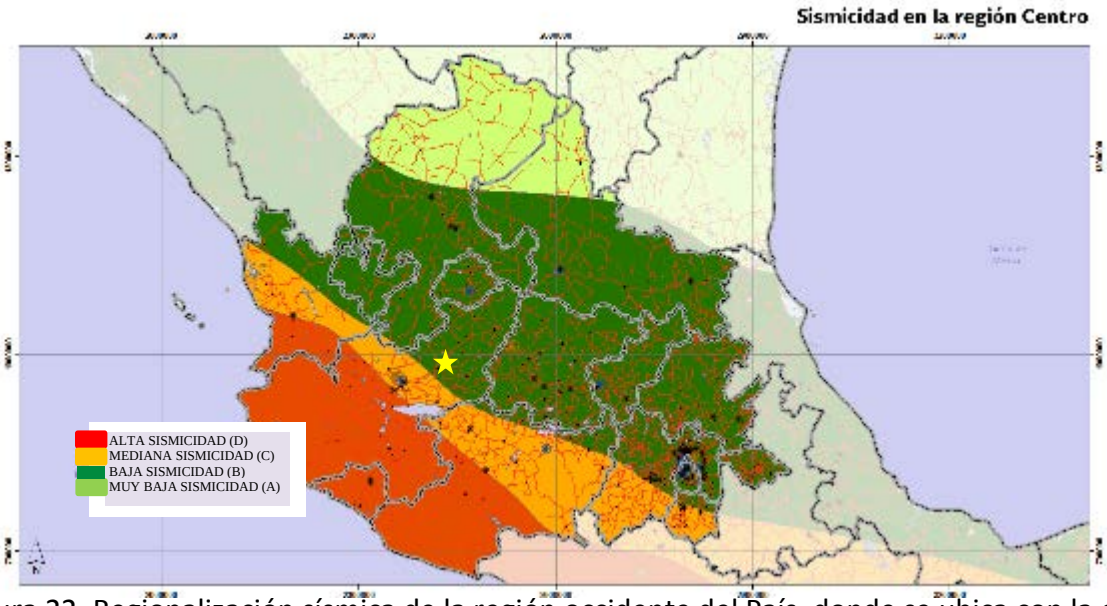


Figura 22. Regionalización sísmica de la región occidente del País, donde se ubica con la estrella amarilla la región donde se localiza el sitio del proyecto de la planta de distribución de Gas L.P., enmarcada dentro de la Zona "B". Fuente: Regionalización sísmica. Atlas Nacional de Riesgos. CFE-CENAPRED. 2014.

Susceptibilidad a peligros volcánicos

En lo referente a **riesgos de origen volcánico,** en lo referente a la zona de estudio se ubica dentro de la zona donde la actividad volcánica desapareció en el Plioceno, por lo que actualmente no existe riesgo por actividad volcánica en la zona.

Susceptibilidad a peligros a Hundimientos o colapso de suelos

A partir de las características geológicas superficiales determinadas para la zona, se puede establecer que ésta presenta **una moderada susceptibilidad** a sufrir hundimientos, dadas las propiedades litológicas permeables del paquete vulcano-sedimentario sobre el cual se asentará la planta de distribución propiedad de Mas Gas Hidrocarburos.

Susceptibilidad a peligros Deslizamientos

Con respecto a **riesgo por movimientos en masa** (deslizamientos de tierras y caída de rocas), el sitio en donde se asentará el proyecto este está a una distancia de la elevación más cercana esta a 2.4 km al NW, por lo que la presenta **un riesgo nulo** dadas las características geológico-

geomorfológicas de la zona, las que muestra una baja pendiente que es menor a 2.5°.

Susceptibilidad a peligros por Maremotos

No aplica debido a que la zona no es línea de costa.

Figura 23. Mapa del Atlas de Riesgos del estado de Jalisco, donde no se marcan riesgos de tipo geológico en el sector norponiente del municipio de Tepatitlán de Morelos y en el entorno de 1000 m de la futura planta, marcada con una estrella amarilla.

Fenómenos Hidrometeorológicos

Susceptibilidad por Lluvias Torrenciales

Según la Estación Tepatitlán la precipitación máxima en 24 horas fue de 99.0 mm y se registró el 20 de junio de 1939; pero en promedio la lluvia máxima promedio en 24 horas es el siguiente:

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Prom
6.7	1.8	1.7	4.5	13.2	42.3	42.1	36.1	35.8	20.2	11.1	5.1	42.3

Cuadro 10: Promedio de lluvia máxima.

Susceptibilidad por Descargas Atmosféricas

La susceptibilidad a afectaciones por rayos durante el temporal de lluvias de acuerdo al Índice de Riesgo (Nr) y posterior selección de un nivel de protección contra las descargas eléctricas

atmosféricas que se puedan presentar en la zona de la planta.

Con el fin de establecer el grado de susceptibilidad se realiza el cálculo del índice de riesgo por rayos de acuerdo con la NMX-J-ANCE-2005 Sistemas de protección contra tormentas eléctricas, especificaciones, materiales y métodos de medición.

Cabe referir que la NOM-022-STPS-2008 "Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad", en su punto 7 Condiciones de seguridad dice:

7.6. Las zonas donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben estar protegidas con sistemas de pararrayos.

*7.7. Deben estar protegidos por sistemas de pararrayos los locales y edificios que por la naturaleza del servicio que prestan **y la densidad de rayos a tierra de la región donde se localicen, requieran de esta protección**.*

Con base en el requerimiento de la "densidad de rayos a tierra", ello nos refiere directamente a la norma NMX-J-ANCE-2005, en donde es su capítulo 4 Especificaciones, señala que las tres partes fundamentales para la aplicación de la norma son:

a) Valoración del riesgo.
b) Diseño del sistema externo de protección (SEPTE).
c) Diseño del sistema interno de protección SIPTE, que es el Sistema de Puesta a Tierra, considerando la NOM-001-SEDE-2012.

Para determinar si el proyecto necesita de un sistema de protección para descargas atmosféricas, se utiliza el punto 4.2 de la NMX-J-ANCE-2005, que dice:

4.2 Valoración de riesgo
La valoración de riesgo es una medida empírica, la cual estima en forma razonable, la probabilidad de incidencia de un rayo directo sobre una estructura tomando en cuenta la complejidad del fenómeno del rayo.

El diseño de un sistema de protección SPTE debe incluir la valoración de riesgo de la estructura contra la incidencia de un rayo directo, y esta valoración debe realizarse antes de definir las características y ubicación de los elementos constitutivos del sistema externo SEPTE. Los resultados de la valoración de riesgo determinan la necesidad de instalar el sistema externo de protección SEPTE.

4.2.1 Frecuencia de rayos directos a una estructura

Este dato se calcula y el resultado se compara con la Tabla 1 de esta norma, la cual es la frecuencia media anula permitida de rayos directos sobre estructuras comunes.

La frecuencia anual promedio de rayos directos a una estructura (No), puede calcularse mediante la ecuación siguiente:

$$N_o = N_g \times A_e \times 10\text{-}6$$

En donde:

N_o es la frecuencia anual promedio de rayos directos a una estructura;

N_g es la densidad promedio anual de rayos a tierra por km^2, (densidad de rayos a tierra, DRT), véase figura 11 y figura 12.

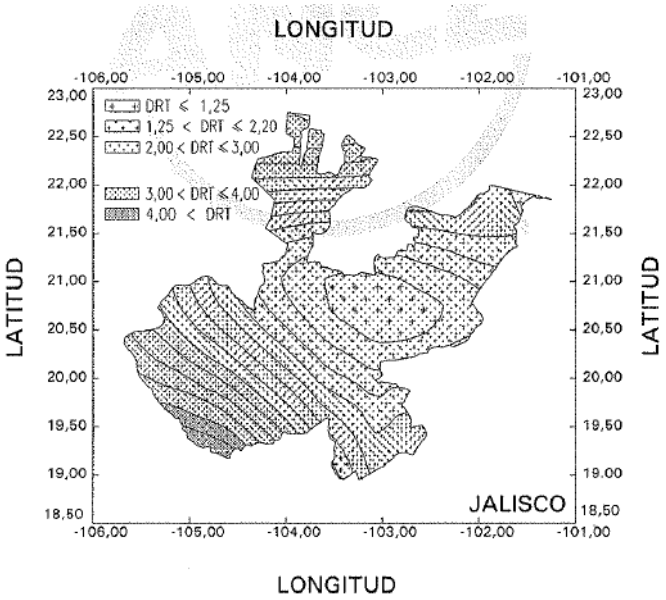


Figura 23

A_e es el área equivalente de captura de la estructura, en m^2.

$$N_o = 2.00 \times 477.59 \times 10\text{-}6 = 0.000955$$

Para el caso de laplanta de distribución, la frecuencia anual promedio calculada con un área equivalente de captura de 477.59 m^2, es igual a 0.000955. En la Tabla 1 se nos indica una frecuencia permitida de 0.01 para este tipo de estructura, frecuencia mayor al resultado obtenido.

TABLA 1.- Frecuencia media anual permitida de rayos directos sobre estructuras comunes

Estructuras comunes	Efectos de las tormentas eléctricas	Frecuencia (N_d)
Residencia	Daño a instalación eléctrica, equipo y daños materiales a la estructura. Daño limitado a objetos expuestos en el punto de incidencia del rayo o sobre su trayectoria a tierra.	0,04
Granja	Riesgo principal de incendio y potenciales de paso. Riesgo secundario derivado de la pérdida de suministro eléctrico provocando posibles desperfectos por falla de controles de ventilación y de suministro de alimentos para animales.	0,02
Tanques de agua elevados: metálicos. Concreto con elementos metálicos salientes.	Daño limitado a objetos expuestos en el punto de incidencia del rayo o sobre su trayectoria a tierra, así como posibles daños al equipo de control de flujo de agua.	0,04
Edificios de servicios tales como: Aseguradoras, centros comerciales, aeropuertos, puertos marítimos, centros de espectáculos, escuelas, estacionamientos, centros deportivos, estaciones de autobuses, estaciones de trenes, estaciones de tren ligero o metropolitano.	Daño a las instalaciones eléctricas y pánico. Falla de dispositivos de control, por ejemplo alarmas. Pérdida de enlaces de comunicación, falla de computadoras y pérdida de información.	0,02
Hospital Asilo Reclusorio	Falla de equipo de terapia intensiva. Daño a las instalaciones eléctricas y pánico. Falla de dispositivos de control, por ejemplo alarmas. Pérdida de enlaces de comunicación, falla de computadoras y pérdida de información.	0,02
Industria tales como: Máquinas herramientas, ensambladoras, textil, papelera, manufactura, almacenamiento no inflamable, fábrica de conductores, fábrica de electrodomésticos, armado equipo de cómputo, muebles, artefactos eléctricos, curtidurías, agrícola, cementeras, caleras, laboratorios y plantas bioquímicas, potabilizadoras.	Efectos diversos dependientes del contenido, variando desde menor hasta inaceptable y pérdida de producción.	0,01
Museos y sitios arqueológicos	Pérdida de vestigios culturales irremplazables	0,02
Edificios de telecomunicaciones Véase nota	Interrupciones inaceptables, pérdidas por daños a la electrónica, altos costos de reparación y pérdidas por falta de continuidad de servicio.	0,02

NOTAS

1 Para cualquier estructura común debe evaluarse el nivel de riesgo en función de su localización, densidad, altura y área equivalente de captura, para decidir la protección.

2 Para estructuras en zonas con **densidad de rayos a tierra** mayor a 2, y si el techo de la construcción es de material inflamable (madera o paja), debe instalarse un SEPTE.

Con base en el resultado de la valoración del riesgo nos indica que no es necesaria la instalación de un sistema Externo de Protección contra Tormentas eléctricas (Pararrayos SEPTE), pero como medida de seguridad se contempla la instalación de este sistema.

En el punto 5.3.1 Contenedores a presión con techo fijo de la NMX-J-549-2005 nos dice “Cuando el contenedor metálico posee un techo no metálico, no debe considerarse autoprotegido ante la incidencia de un rayo directo, por lo que la protección debe realizarse mediante un elemento

metálico que cubra el techo del contenedor con un espesor mínimo de 5 mm y unido firmemente al cuerpo del contenedor satisfaciendo las condiciones indicadas en 5.3 o instalar un SEPTE aislado". En este caso con el sistema de puesta a tierra (SPT) es suficiente. Dado que la planta poseerá una techumbre metálica en la zona de llenado de cilindros, esta ayudará a la disipación de una descarga atmosférica directa.

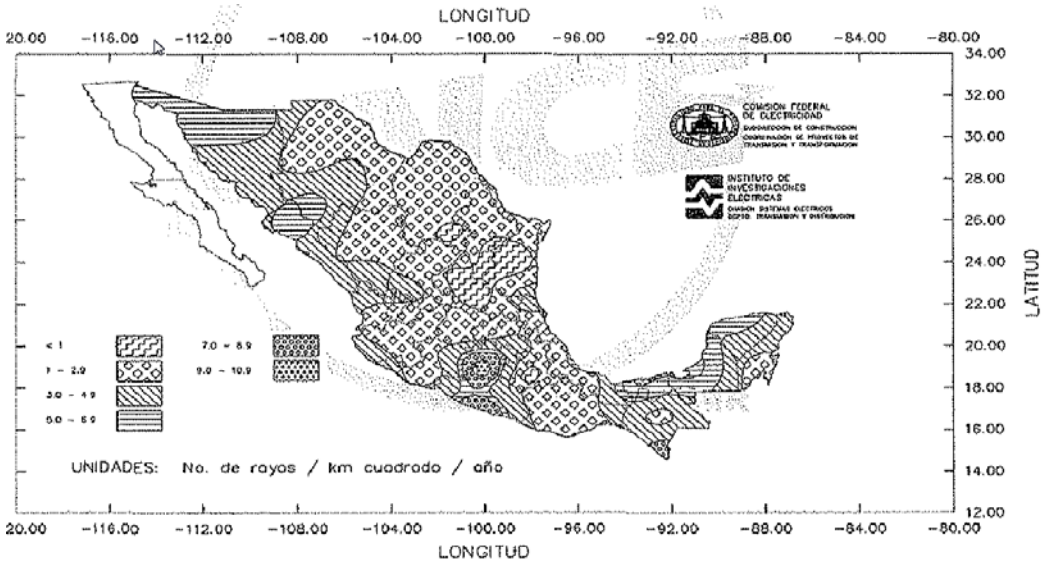
Esta misma norma advierte que un sistema de protección contra tormentas eléctricas (SPTE) diseñado e instalado con las especificaciones indicadas en esta norma, reduce el riesgo que puede provocar un rayo. Sin embargo, su aplicación no garantiza una protección absoluta a personas, estructuras u objetos.

El sistema de puesta a tierra de la totalidad de las instalaciones forma parte del sistema interno de protección contra tormentas eléctricas, y como lo refiere el capítulo 7 de la NMC-J-ANCE-2005 "Comprobación. Actividades preventivas y correctivas" manifiesta que se debe de cumplir con un programa de mantenimiento anual considerando lo siguiente:

"La comprobación programada debe realizarse cada doce meses, o antes si las condiciones ambientales son corrosivas, el suelo es altamente corrosivo, se realizan actividades que puedan afectar la integridad física de los elementos del SPT o cuando los daños en las instalaciones puedan ser fatales o desastrosos".

El sistema del sistema de Puesta a Tierra también debe de cumplir cabalmente lo señalado en la NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones eléctricas (utilización), artículo 120 Puesta a tierra y su procedimiento de evaluación (actualmente se encuentra en etapa de actualización con la NOM-001-SEDE-2018).

Por lo tanto, con base en lo expuesto realizado de acuerdo con la normatividad mexicana en la materia, nos **indica que no es necesaria la instalación de un sistema Externo de Protección contra Tormentas eléctricas (Pararrayos SEPTE). Aún así se colocará un sistema de pararrayos para proteger las instalaciones de descargas atmosféricas.**



de isolíneas por estado fue elaborado con base en los resultados de un proyecto conjunto entre el Instit
léctricas y la Comisión Federal de Electricidad, en el periodo comprendido entre 1983 y 1993.

Figura 24. Mapa isoceraúnico de la República Mexicana

Susceptibilidad por Inundaciones

El riesgo por inundaciones es moderado para el sitio, debido a la presencia de una pendiente del 2.5% hacia el suroriente y a la permeabilidad del suelo en en entorno del predio. La ubicación de un arroyo de temporal al sur del límite de la futura planta, forma parte de una pequeña microcuenca con 0.83 km^2 y un orden jerárquico de 2, con el cauce principal tiene una longitud de 1.850 km. Para un periodo de retorno de 100 años y con una lluvia de 99 mm en 24 horas se tendría un escurrimiento de 26.73 m^3/s. Para un periodo de retorno de 5 años y una lluvia de 25 mm, con una intensidad de lluvia de 97.59 mm en una hora se tendría un caudal pico de 6.74 m^3/seg. Para un intensidad de 40 mm/hr el caudal sería de 2.69 m^3/seg. Cabe referir que cauce cuenta con varios bordos en su trayecto, los que también funcionan como presas de control de crecidas, por lo que el riesgo a inundaciones en la planta es de bajo a moderado, por lo que se recomienda mantener libre el cauce en el temporal de lluvias, dar mantenimiento a la alcantarilla que cruza bajo la carretera, y con ello reducrir la susceptibilidad de las instalaciones a este peligro.

Ahora bien, el sistema de drenaje de agua pluvial estará conectado a una alcantarilla que pasa por el frente oriente de las futuras instalaciones, lo que permitirá desalojar las aguas pluviales,

así como a la instauración y conservación de zonas verdes que incidiran en la infiltración local.

Otro punto es que la Planta quedará a 3 m de distancia entre el borde norte del cauce y el límite sur del predio, y por encima del nivel del cauce a 2.08 m, lo que reduce el peligro por una indundación de las futuras instalaciones.

Figura 25. Aspectos del cauce de temporal de segundo orden que transcurre por el limite sur del predio, delimitado por la mallacel en la foto de la derecha.

Figura 26. Aspectos de la alcantarilla pluvial existente ubicada en el limite oriente del predio, la cual previene de encharamientos al predio que ocupará la planta de distribución.

Susceptibilidad por Granizadas

Como promedio se presenta 4.6 granizada al año, pero se han registrado hasta 5 granizadas en el mes de febrero. (Cuadro 11). Por lo que la susceptibilidad es baja para este fenómeno meteorológico.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PROM	0.1	0.3	0.0	0.1	0.7	0.4	0.8	1.4	0.4	0.2	0.1	0.1	4.6
MAX	1	5	0	1	1	2	3	4	2	1	1	1	11
AÑO	1940	1952		Vrs.	Vrs.	1964	1937	1954	Vrs.	Vrs.	Vrs.	Vrs.	

CUADRO 11 INTEMPERISMOS SEVEROS DE LA ESTACIÓN TEPATITLÁN, GRANIZO MÁXIMO Y MEDIAS (DÍAS)

Susceptibilidad por Tormentas Severas

En la Estación Tepatitlán, en promedio se presentan 20.2 tempestades al año, pero se han registrado hasta 26 tempestades al año, siendo junio, julio y agosto los meses donde se presenta el mayor promedio de tempestades y también donde se han registrado el mayor número de tempestades al año. (Cuadro 12). Este tipo de fenómeno meteorológico es bajo, en probabilidad de ocurrencia, pero cuando se presentan estas dada la alta intensidad con que se desarrollan hacen que la susceptibilidad sea moderada.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PROM	0.1	0.1	0.2	0.2	1.1	3.4	5.3	6.4	2.3	0.5	0.5	0.1	20.2
MAX	2	1	2	1	4	12	12	11	6	2	6	1	26
AÑO	1940	1936	1938	Vrs.	1939	1937	1936	1953	1937	1937	1956	Vrs.	

CUADRO 12: INTEMPERISMOS SEVEROS DE LA ESTACIÓN TEPATITLÁN, TEMPESTADES MÁXIMAS Y MEDIAS (DÍAS)

Susceptibilidad por Nevadas

El peligro por nevadas es casi nulo, ya que estas se presentan con periodos de retorno amplios, las más recientes fueron en los años de 1997 (diciembre 13) y 2016 (10 de marzo) , pero estas fueron nevadas ligeras.

Susceptibilidad por Vientos Huracanados

El peligro por vientos huracanados en la zona de estudio se asocia a tormentas severas donde se llegan a presentar de acuerdo con el IAM de la U de G, vientos con velocidades promedio de hasta 40.7 km/h (11.30 m/s), así como a los vientos que ocurren en los meses de febrero a mayo, donde de acuerdo con la BDRAM de la SEMADES, se llegan a presentar vientos con velocidades

de hasta 17.88 km/h (4.969 m/s). Por lo que el peligro de verse afectados por vientos de este tipo se bajas y se acotan los días de tormentas (19.0) de la temporada de lluvias, siendo la probabilidad de ocurrencia en este lapso de tiempo de 0.106 eventos por día.

Susceptibilidad por Tornados

No aplica a la zona de estudio, dado que este tipo de fenómenos se asocia a varias condiciones para que se formación: Una elevada cantidad de humedad, un frente frío, vientos convergentes. El aire debe elevarse y saturarse. Continuará elevándose y, si la atmósfera es inestable, producirá una nube de tormenta. Una atmósfera inestable es aquella en la que la temperatura baja de forma rápida con la altura. La inestabilidad atmosférica también sucede cuando el aire seco se encuentra sobre una capa de aire húmedo cerca de la superficie terrestre.

La zona más propensa a este tipo de fenómenos se encuentra entre los 23° 27´ y los 50° de latitud en las franjas situadas tanto al norte como al sur del Ecuador, siendo poco probable en latitudes inferiores, como lo es el municipio de Tepatitlán de Morelos.

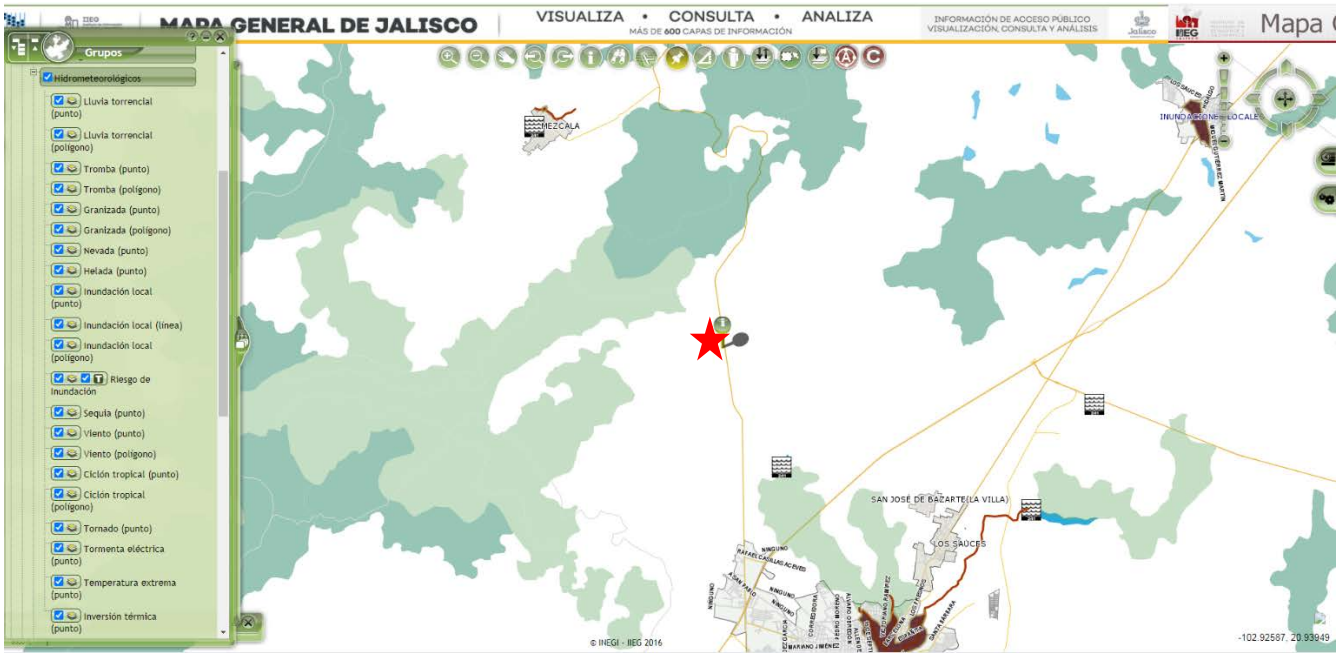


Figura 27. Mapa del Atlas de Riesgos del estado de Jalisco, donde no se identifican peligros de origen hidrometeorológico en un radio de 1000 m del predio que ocupará la planta (marcada con una estrella roja).

Susceptibilidad a Fenómenos Químico-Tecnológicos

Susceptibilidad a incendios urbanos

Es bajo dado que se encuentra en una zona rural, donde en su entorno se encuentran usos agrícolas, rústicos e industriales, en donde en un radio de 366 m se encuentra deshabitado.

Susceptibilidad a Incendios Forestales

La presencia de un predio actualmente rústico con arbolado reducido y disperso en su entorno, dan un riesgo nulo a las instalaciones de verse afectada por este tipo de fenomenología. Se recomienda tener un control de pastizales en una franja de 20 m a partir de los limites norte, sur y oeste a fin de reducir el riesgo por incendio.

Susceptibilidad a Explosiones

La susceptibilidad a explosiones es baja, dado la distancia entre el predio y la forrajera al norte que es de 448 m y al suroeste con el futuro silo de la empresa Gonbar a ubicarse a 200 m al SW, ambas empresas pueden generar explosiones por acumulación de polvos derivados del manejo de semillas.

Susceptibilidad a Derrames o Fugas de Materiales Peligrosos

En el entorno del área de influencia directa e indirecta no existen empresas que manejen sustancias peligrosas, por lo que este peligro es nulo por el momento. En la vialidad adyacente al oriente circulan vehículos que transportan materiales peligrosos como gas L.P., pipas con hidrocarburos y otros, por lo que en caso de un incidente nustras futuras instalaciones tendrían una moderada susceptibilidad de ser afectada según sea el caso, por lo que se deberá suspender la operación.

Con respecto a nuestras instalaciones, estas estarán construidas de acuerdo a las especificaciones de la Secretaría de Energía y normas aplicables, esto es que en caso de una fuga o derrame de gas líquido este se convierte en fase vapor y se dispersa en la atmósfera de la zona, por lo que la susceptibilidad de este tipo de incidentes en la planta de distribución y su afectación al entorno es reducida, en el caso de la instalación esta es sometida a un programa continuo de mantenimiento y de control en las áreas de recepción de auto-pipas.

Susceptibilidad a Radioactividad

No aplica, dado que en el entorno no existen áreas o instalaciones con procesos que impliquen el uso o procesamiento de materiales radioactivos.

Susceptibilidad por envenenamiento de materiales peligrosos

La susceptibilidad por envenenamiento por materiales peligrosos es nula debido a la inexistencia en su entorno del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

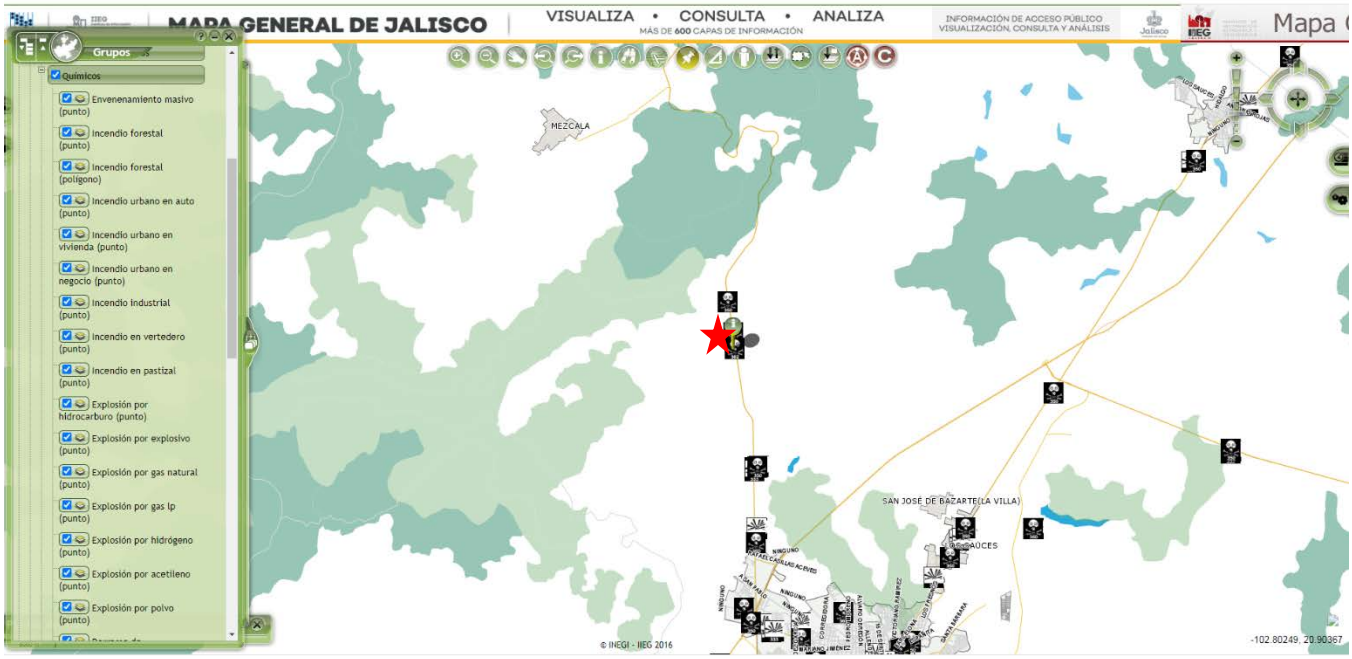


Figura 28. Mapa del Atlas de Riesgos del estado de Jalisco, donde se identifican o reportan peligros de origen químico, Existe solo el riesgo de incendio por polvos en la forrajera al norte y una estación de servicio ubicada a 1,287 m al norte.

Susceptibilidad por fenómenos sanitario-ecológicos

La susceptibilidad de fenómenos por:

Contaminación del suelo: Los predios que rodean en el entorno inmediato a las instalaciones de la planta son de tipo rústico, pastizales pecuarios, además de una forrajera, un silo en construcción y la carretera , estas actividades no generan en la zona contaminación al suelo y subsuelo.

En tanto las actividades de la propia planta será la distribución de gas L.P., la cual se efectuará de instalaciones construidas de acuerdo a las especificaciones de la NOM-001-SESH-2014. Este tipo de actividades no genera contaminación a la capa edáfica del sitio de la Planta, dado que es un combustible en estado gaseoso, que en caso de fuga tendrá la tendencia de dispersarse a la atmósfera.

Contaminación de redes de agua: En el sitio donde se emplazará la Planta de Distribución existe red de agua potable que no es afectada en su operación en caso de una fuga de gas L.P., en tanto el agua residual se verterá el agua en un biodigestor de la marca Rotoplas (construido a norma), por lo que no generará contaminación al subsuelo. En caso de fugas de gas L.P., este no se introducirá a esta red de drenaje interna, dato que será dispersado por los vientos locales.

Contaminación al medio ambiente: Los niveles medios de calidad del aire de la zona noroeste del municipio de Tepatitlán de Morelos es bueno debido a que se encuentra en una zona rural y en la margen de la carretera estatal de moderado flujo vehícular. Por otro lado, las actividades vinculadas al proyecto de la Planta de Distribución no implican un deterioro de la calidad del aire que pueda afectar el entorno, durante la etapa de construcción y operación.

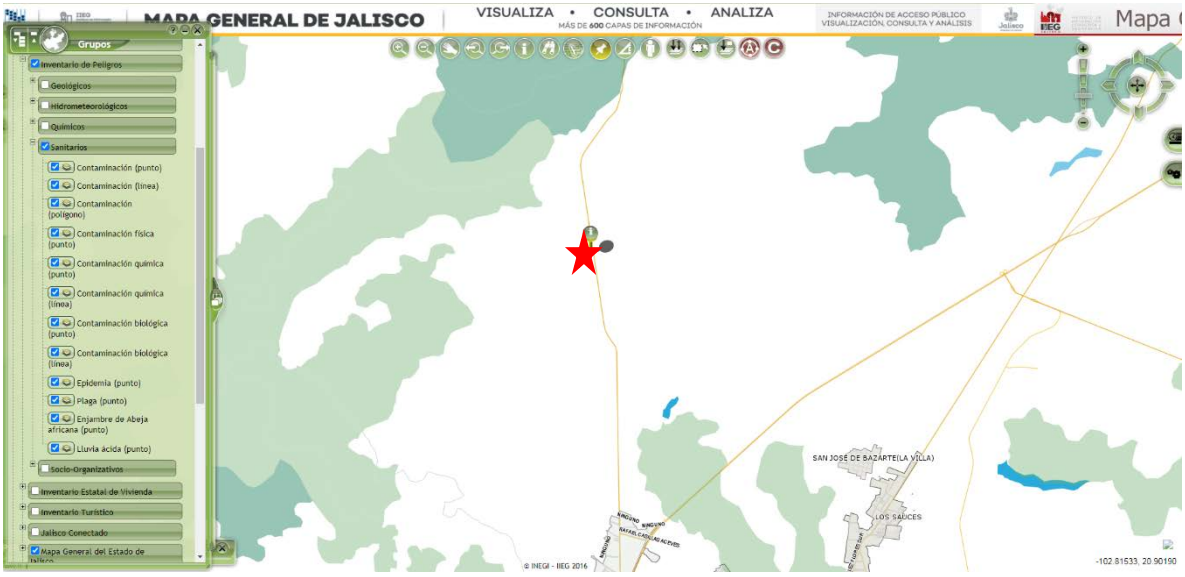


Figura 29. Mapa del Atlas de Riesgos del estado de Jalisco, donde no se reportan peligros de origen sanitario-ecológico, en la zona de estudio donde se construirá la Planta (marcada con una estrella roja).

Susceptibilidad a Fenómenos socio-organizativos

Susceptibilidad por la cercanía de lugares de concentración pública

Como se ha referido NO existen sitios de concentración pública en un radio de 500.

Susceptibilidad por la alteración o posibilidad de afectación de servicios públicos de transporte terrestre, subterráneo, marítimo o fluvial

El único factor de que puede ser susceptible por la operación de la Planta, es la afectación del transporte terrestre que circula por la carretera ubicada al oriente Tepatitlán-Yahualica. Esta deberá cerrar si existe un incidente en la Planta o viceversa si ocurre un incidente en la carretera.

Accidentes aéreos, terrestres, marítimos o pluviales

No aplica, debido a que la zona se encuentra fuera de rutas aéreas, marítimas o pluviales, no así de la carretera que se ubica a 20.00 m de distancia del límite oriental de las futuras instalaciones, y en donde un accidente o incidente en este sitio podría afectar el ingreso o la operación de esta.

Actos de sabotaje y terrorismo

Las instalaciones y su ingreso estarán sujetas a un sistema de vigilancia por parte de los empleados de la Planta, a fin de evitar que ingresen personas ajenas a su operación, y con ello mantener reducidos los niveles de susceptibilidad durante su funcionamiento.

Características de la red local de drenaje y sistema de agua potable, en un radio de 200 metros, con la finalidad de determinar las características de la red de distribución y conducción que permita determinar las posibles áreas de afectación por escurrimientos de combustibles derivados de fugas, derrames o desbordamiento de los tanques o pipas

En este radio NO existe la red de drenaje, en tanto la tubería del sistema de agua potable es de ½ pulgada. Pero en este caso la empresa manejará un material gaseoso al contacto con la atmósfera, por lo que no aplica determinar áreas de afectación por derrames o desbordamientos.

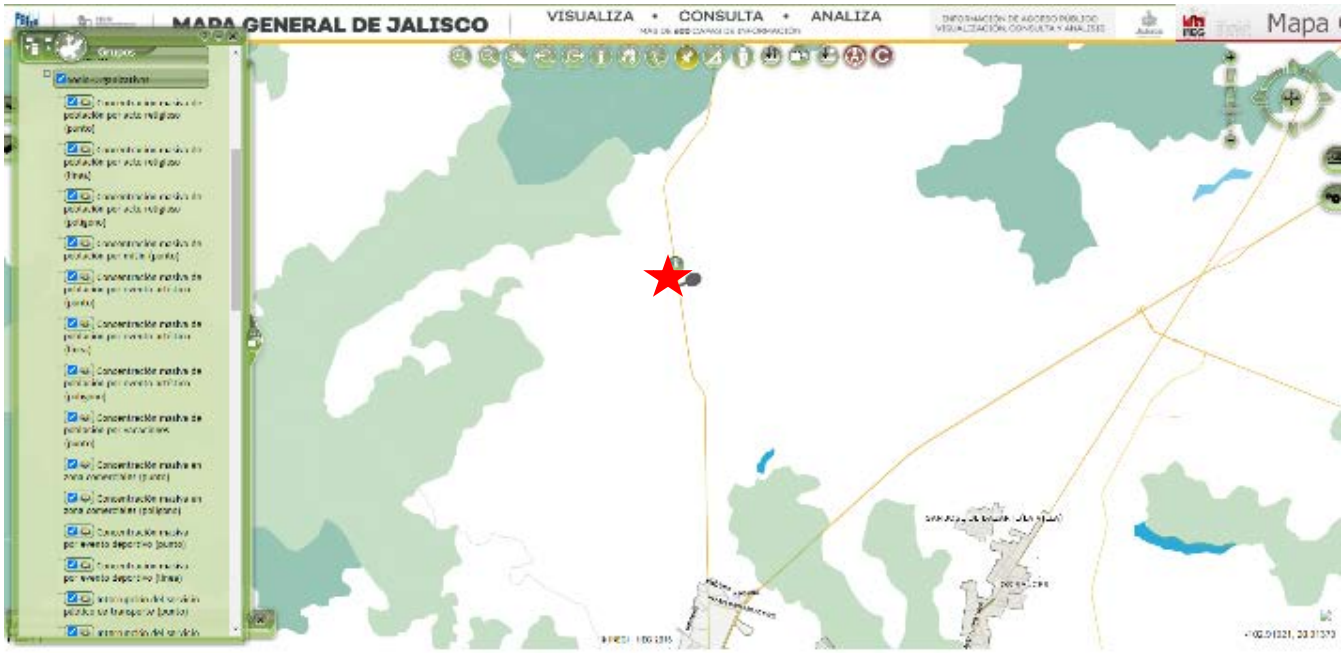


Figura 30. Mapa del Atlas de Riesgos del estado de Jalisco, donde no se reportan peligros de origen socio-organizativo, en la zona de estudio donde se construirá la Planta de distribución (marcada con una estrella roja).

Edafología

El proyecto se desarrollará sobre un predio con un suelo clasificado como un planosol eutrico We/3, con una textura fina. Las características de estos suelos son las siguientes:

Generalidades

Los Planosoles son suelos con un horizonte superficial de color claro que muestra signos de estancamiento de agua periódico y suprayace abruptamente un subsuelo denso, lentamente permeable con significativo incremento de arcilla respecto del horizonte superficial. La clasificación de suelos de Estados Unidos acuñó el nombre Planosoles en 1938; su sucesor, la Taxonomía de Suelos de Estados Unidos, incluye la mayoría de los Planosoles original en los Grandes Grupos de Albacualfes, Albacuultes y Argialboles.

Procesos Generales de Formación del Suelo

Estos suelos se caracterizan por tener una evolución climática más o menos acentuada.

La génesis de esta clase de suelos está caracterizada por un doble proceso:

i).- Maduración de la materia orgánica.

ii).- Formación de limo-arcilla.

Estos procesos están marcados o condicionados por la existencia de fuertes contrastes estacionales de la humedad y del edafoclima, bajo la presencia de cantidades importantes de bases alcalinotérreas (calcio y magnesio). Este doble proceso conduce a la formación de un complejo areno-limo-arcilloso muy específico que es característico de estos suelos.

El proceso de la maduración de la materia orgánica es una estabilización físico-química muy intenso debido al tipo de clima contrastante (una época seca y otra húmeda), donde los ácidos fúlvicos y los ácidos húmicos no sólo son más solubles y suaves, sino que además cubren alternativamente fases de polimerización-despolimerización durante las cuales los ácidos fúlvicos se transforman en ácidos húmicos y viceversa.

Para que este proceso suceda, es necesaria la presencia de un clima "controlado", donde la época húmeda tenga un volumen promedio pluvial y superior a 425 mm de lluvia efectiva en no menos de cinco meses y, en segundo lugar, debe o debió de existir un bosque caducifolio asociado a un matorral y pastizal con una alta cobertura, es decir, se requiere de una cubierta vegetal de tipo mejorante. Esta materia orgánica es por naturaleza biodegradable en mayor grado y se descompone más o menos rápidamente, suministrando nitrógeno a los organismos del suelo para la mineralización primaria, favoreciendo así a la formación de un humus de tipo Mull.

Connotación: Suelos con un horizonte superficial de textura gruesa abruptamente sobre un subsuelo denso y de textura más fina, típicamente en tierras planas estacionalmente anegadas; del latín planus, plano.

Material parental: Principalmente depósitos aluviales y coluviales limosos y arcillosos.

Ambiente: Estacionalmente o periódicamente saturados, áreas planas (plateau), principalmente en regiones subtropicales y templadas, semiáridas y subhúmedas don vegetación de bosque liviano o pastos.

Desarrollo del perfil: La estratificación geológica o pedogénesis (destrucción y/o remoción de

arcilla), o ambos, ha producido un suelo superficial de color claro, textura relativamente gruesa, abruptamente por encima de un subsuelo de textura más fina; la percolación de agua descendente impedida causa condiciones reductoras temporarias con un patrón de color stágnico, por lo menos cerca del cambio textural abrupto.

Las especies vegetales que proporcionan la materia prima para el desarrollo de este proceso se les denomina mejorantes debido a la alta solubilidad de las fulvinas y huminas que forman y a la concentración de iones alcalinotérreos que liberan al medio.

Por lo tanto, la descomposición de la materia orgánica tiene una importancia fundamental en la génesis de estos suelos, debido a riqueza de nitrógeno expresada en la relación C/N y por el contenido de compuestos hidrosolubles y polisacáridos, elementos que estimulan el desarrollo intensivo de la microflora edáfica.

Ahora bien, la vegetación natural de un sitio determinado no es independiente de la composición del material mineral, de tal forma que una vegetación de tipo mejorante se desarrolla sobre materiales edáficos que contengan cantidades altas de minerales alterables. Un material que es prolífico en minerales alterables contiene y libera durante el proceso de alteración cantidades significativas de iones de potasio, calcio, magnesio, fósforo, sílice, fierro y aluminio; siendo la hidrólisis el principal proceso de alteración de estas.

De acuerdo con las características climáticas, la roca madre de esta formación de suelos sufre una transformación bioquímica progresiva, principalmente de los filosilicatos originales a través de una hidrólisis neutra.

La hidrólisis neutra tiene lugar en un medio saturado; las bases alcalinoterreas actúan por intercambio, provocando la eliminación parcial y progresiva de los iones potasio interfoliares, de ahí la existencia dominante de plantas leñosas en estos ambientes. Al mismo tiempo, se realiza una oxidación parcial de los iones de fierro de los minerales, produciendose únicamente una degradación muy limitada, resultando arcillas de tipo 1:1 (illitas). Esta transformación moderada está muy próxima a un proceso de herencia, el cual es la característica fundamental para la formación de horizontes cámbicos, óxicos o ambos.

Propiedades Físicas

Generalmente la textura de estos suelos es limo-arcillosos.

La densidad aparente de estos suelos es alta (1.52 gr/cm^3), disminuyendo en profundidad. Esto es, que la porosidad se incrementa con la profundidad debido a la presencia de piedras las cuales modifican las relaciones hídricas del suelo. La densidad real de estos suelos es de 2.63 gr/cm^3, la cual es muy similar a la obtenida en una muestra de lutita sin alterar.
La capacidad de retención de humedad de estos suelos es muy alta, obteniéndose en promedio una capacidad de 52% de agua útil.

Características Químicas

De acuerdo a los análisis químicos que se les practicaron a las muestras de suelos, estos revelaron que la reacción del suelo era moderadamente ácida (pH=5.95), el contenido de materia orgánica es muy alto (MO=2.54%) cuando existe una cubierta de matorral o pastizal, en este caso la materia orgánica es de 1.1% en las áreas no pavimentadas dado su uso previo de corral de ganado vacuno y una moderada capacidad de intercambio cationico con un alto porcentaje de saturación de bases. No existe aluminio intercambiable ni manganeso soluble en esta subclase de suelos.

Propiedades de Diagnostico

Esta clase de suelos manifestaron dos características importantes y una aditiva de este grupo. El perfil de suelos presentó primeramente la presencia de un horizonte limosos no iluvial, así mismo en adición presento un contenido de materia orgánica baja y un porcentaje de saturación también alto. Estas características son suficientes para separarlo del grupo de los moderadamente desarrollados y orgánicos.

Subclases Genéticas de Suelo

No se encontró ninguna subclase de suelo.

Distribución

Este tipo de suelo cobre la totalidad del predio, que de acuerdo a la morfología se ubica sobre una planicie fluvio-lacustre, la cual es una unidad estable.

Tipo de Perfil

Los suelos de esta asociación presentan un perfil de tipo A (B) CR, lo cual indica un grado de

evolución mayor que los suelos de la zona d ecolinas al noroeste. La presencia del horizonte B en formación es indicativa de un proceso de formación de limo *In Situ*, sin iluviación.

Características Distintivas

Las características sobresalientes de este tipo de suelos son las siguientes:

1).- Profundidad del suelo 132 cm.
2).- Densidad aparente 1.52 gr/cm^3.
3).- Densidad real de 2.63 gr/cm$^{3.}$
4).- Textura limo-arcillosa.
5).- Reacción moderadamente ácida (pH=5.95).
6).- Capacidad de intercambio cationico 12 Meq/100 gr.
7).- Porcentaje de saturación de bases de 65%.
8).- 1.1% de materia orgánica.
9).- Relación carbono nitrógeno 23.

Fertilidad natural

De acuerdo a los datos del laboratorio, la fracción fina del suelo tiene una fertilidad natural moderadamente baja.

Drenaje Interno

El drenaje interno de esta unidad de suelos es lento, debido a la presencia de limo-arcilla en el perfil.

Hidrología

Hidrológicamente el predio propuesto para la construcción y operación de la planta de distribución de gas L.P. se localiza en la Región RH12 Lerma-Santiago, cuenca Río Verde Grande, en la subcuenca "d" "Río Tepatitlán". La microcuenca donde se ubica el predio se forma por un escurrimiento de segundo orden, el cual hace coalescencia con el arroyo Las Azules que drena de sur a norte de la zona, donde ambas microcuencas forman el sistema ambiental ya descrito previamente.

El área que cubre está microcuenca directa es de 1.25 km^2, con un perímetro de 6.24 km, su elevación máxima está a 2,012 msnm y altura mínima es de 1950 msnm, con una elevación media de 1,981 msnm, lo que nos da una pendiente media de 2.65%, el cauce principal mide 2.683 km y se presenta un tiempo de concentración de 27.42 minutos.

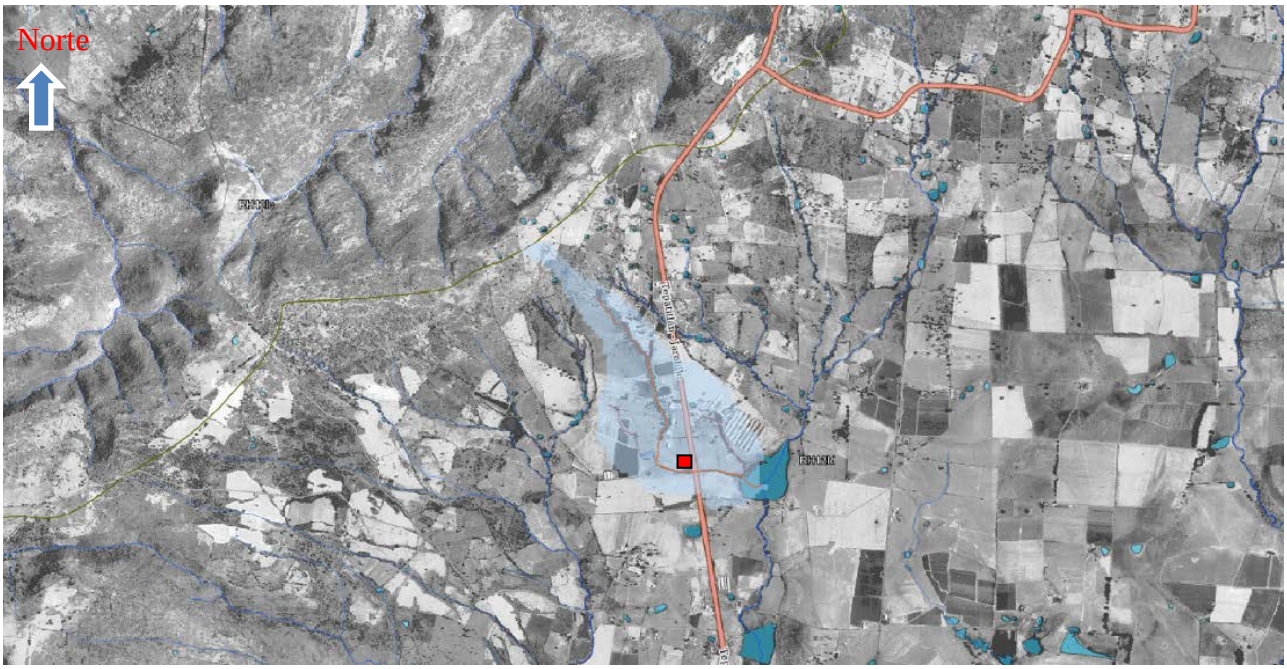


Figura 31. Imagen con la delimitación de la pequeña microcuenca (zona en azul), formado por un escurrimiento temporal de segundo orden que drena de noroeste al sureste del área de estudio. Este arroyo hace coalescencia con el arroyo Las Azules que drena de norte a sur y ambos son aprovechados para formar un bordo llamado delmismo nombre, utilizado para uso agropecuario del sitio. La ubicación del predio que ocupará la planta de distribución se señala con el recuadro rojo

Figura 32. Fotos que muestran las características del arroyo de segundo orden localizado a 2.08 m del sur del límite del predio del área de estudio.

Cuerpos de Agua

La microcuenca solo presenta escurrimientos superficiales de tipo laminar, el cauce de un arroyo de segundo orden y una serie de pequeños bordos aguas arriba y el bordo Las Azules ubicado al oriente.

Figura 33. Bordo Las Azules localizado al oriente de la zona de estudio.

Determinación de los volúmenes de escorrentía y el gasto hidráulico de la microcuenca.

Cuadro 13. COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO

USO DEL SUELO	SUPERFICIE	%	CE	TOTAL
Rústico-Pastizal	1´250,000 m^2	100	0.20	250,000

Con el coeficiente de escurrimiento, el área de la microcuenca y la precipitación media de la región, se estimó el escurrimiento medio anual mediante el modelo de Criguin modificado, siendo los resultados:

Vm = 1´250,000 * 0.8747 * 0.20 = Vm = 218,675 m^3 anuales en la microcuenca

Ahora bien, el escurrimiento en la cuenca en tormentas intensas como la máxima registrada en la zona fue el 20 de junio de 1939 con 99 mm en 24 horas es de:

Vm = 1´250,000 * 0.099 * 0.20 = Vm = 24,750 m^3 en 24 horas.

El escurrimiento en el predio donde se construirá y operará la planta de distribución tanto en el promedio anual como en tormentas intensas como la máxima registrada en la zona de 99 mm en 24 horas es de:

Vm = 4,626.69* 0.8747 * 0.80 **Vm =3,237.5 m^3 anuales en el predio**	**Vm = 4,626.69 * 0.099 * 0.80** **Vm = 366.43 m^3 en 24 horas**

Cuadro 14

Hidrología Subterránea

De acuedo con CONAGUA (2018) las unidades hidrogeológicas de esta área se determinaron de acuerdo a las características de porosidad y permeabilidad. La unidad de rocas riolíticas del Terciario, que comprende a las tobas e ignimbritas, presentan una permeabilidad secundaria producida por fracturas y diaclásas, esta unidad se explota en el norte de la zona de estudio, en los alrededores de la población de San Miguel El Alto, por medio de pozos que tienen en promedio un gasto de 151.1 lps.

La unidad de depósitos continentales del Terciario, en algunas partes presenta alta capacidad de infiltración y mucha permeabilidad, por lo que en la zona de estudio se encuentran formando acuíferos libres. Otra unidad ampliamente distribuida en la zona de estudio está representada por rocas extrusivas básicas; se trata posiblemente de la unidad volcánica más importante de la región, ya que constituye considerables áreas de recarga; y en las partes donde se encuentra sobreyaciendo a rocas impermeables que le sirvan de confinante inferior, puede formar acuíferos libres.

Finalmente, se tiene la unidad de rellenos aluviales del Cuaternario, con afloramientos muy restringidos y en donde los aprovechamientos consisten principalmente en norias.

De acuerdo con las características de la zona y pozos artesianos cercanos, el nivel freático en la zona de estudio se ubica a 60 m de profundidad y por las características geomorfológicas y estructurales de la zona, las aguas subterráneas tienen una dirección de flujo hacia el sureste. **La** CNA (1999) menciona que existen entradas por flujo subterráneo por lo menos de 32.1 Mm^3 anuales provenientes del intenso fracturamiento que presenta el material volcánico que se encuentra en el subsuelo.

Medio Biótico

Jalisco es un Estado en donde, por su ubicación, relieve, clima y suelo entre otros factores favorecen el establecimiento de casi todos los tipos de vegetación que se han descrito para la República Mexicana. El hecho de agrupar las especies vegetales en asociaciones diferentes, es aceptar que los individuos de una misma unidad comparten las condiciones necesarias para su establecimiento, desarrollo y propagación, o como Margalef (1997) lo menciona " Una asociación correspondería a la descripción de un segmento de ecosistema razonablemente uniforme para que las distintas muestras puedan considerarse como repeticiones casi aleatorias, de modo que el conjunto se puede representar adecuadamente por sus valores medios".

Existen varias clasificaciones para identificar los tipos de vegetación dependiendo de la finalidad, profundidad y de las características tomadas en cuenta al momento de realizar el estudio. La Secretaría de Programación y Presupuesto a través del Departamento de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL; INEGI) describió 28 asociaciones principales y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en su Cartografía Sinóptica menciona 15 grandes grupos, cada uno de los cuales puede tener subdivisiones entre sí.

Como los conceptos de la mayoría de las asociaciones son parecidos, se debe trabajar con una sola clasificación para homogeneizar los datos. De esta manera tomando en cuenta la información y después de analizarla, se utilizó para el estudio la propuesta realizada por Rzedowski en 1979, pues no sólo es sencilla de emplear sino que sus descripciones de la vegetación encajan perfectamente con las zonas vegetacionales presentes en el territorio municipal.

Como ya se ha descrito anteriormente el predio en donde se localiza la Planta de Distribución de gas L.P., de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V., así como los predios del entorno presentan un uso rústico, pastizales, agrícolas de temporal y usos de servicios asociados a las actividades agropecuarias en un radio de 1000 m, la mayor parte de las actividades agrícolas y pecuarias tienen una antigüedad de por lo menos 200 años, ello ha generado que la vegetación original de la zona haya desaparecido por estas actividades primarias. Las especies vegetales observadas en el predio, todas son comunes y de amplia distribución en Jalisco y en el municipio.

Actualmente la vegetación identificada en el predio es de tipo secundario, presentando una cobertura vegetal aproximada del 100%, por pastos y algunas herbáceas y cuatro arboles de tamaño medio, identificados como dos ceibas, un fresno y un sauce llorón.

Nombre vulgar	Nombre científico	N° identificado en el sistema ambiental	Árboles a retirar	Se encuentra en la lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Pastos				NO
Higuerilla	*Ricinus communis*	6		NO
Ceiba	*Ceiba pentandra*	2 se ubican en la esquina NE del predio	0	NO
Sauce llorón	*Saliex babylonica*	1 se ubica en el sector sureste del predio	0	NO
Fresno	*Fraxinus udhei*	1 se ubica en el sector centro oriente	0	NO

Tabla 22

En el terreno ubicado al norte del límite del predio de nuestra empresa se identifica un Quercus que no será afectado por el proyecto de construcción de la planta, cabe referir que una parte del arbolado esta afectado por muérdago.

Fig. 34. Las tres primeras imagenes corresponden a los cuatro árboles de talla pequeña y media que existen en el predio (dos ceibas, un fresno y un sauce llorón), así como los Quercus ubicados de forma aislada en los predios vecinos, ninguno de estos serán afectados por el proyecto de construcción y operación de la planta de distribución de gas L.P.

Fig. 35. El predio en donde se construirá la planta de distribución tuvo un embarcadero de ganado vacuno y actualmente abandonado, forma parte de una planicie volcano-sedimentaria que se encuentra cubierta por herbáceas de temporal y cuatro árboles.

Las obras de construcción de la planta no afectaran ninguna especie vegetal. En el sitio no se reportan especies el peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna Terrestre

Los estudios faunísticos en México, han presentado serias dificultades en su realización; ya sea por la carencia de bibliografía e información sobre algunos grupos taxonómicos, como por la problemática que representa el efectuar dichos estudios (por su duración y por su costo principalmente). Sin embargo, muchos son los trabajos reportados sobre inventarios faunísticos en la República Mexicana y por medio de ellos sabemos que el país se encuentra catalogado como una de las regiones más ricas en cuanto a diversidad faunística.

Desafortunadamente, esta diversidad faunística se encuentra mínimamente representada en la zona de estudio. En este lugar, **el medio ambiente natural ha sido totalmente perturbado y actualmente el área se encuentra desforestada por lo que gran parte de la fauna original se perdió totalmente.** No se aprecian especies que representen algún valor comercial o que sean de importancia por su rareza o por estar amenazadas o en peligro de extinción. La fauna que actualmente se encuentra en el área es, si se le puede considerar así, de acompañamiento, ya

que son especies que fueron introducidas directa o indirectamente por el hombre y por actividades agropecuarias.

En el trabajo de campo no se encontraron indicios de presencia de mamíferos, las personas que laboran en las parcelas cercanas comentan de avistamientos pequeños mamíferos como ardillas, ratones de campo y conejos.

Nombre común	Nombre científico	Imagen	Se encuentra en la lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Ardilla	*Sciurus vulgaris*	 Información general Su cuerpo mide entre 20 y 30 cm y su cola entre 15 y 25 cm. Pesa de 250 a 340 gr. Su pelaje es de color rojizo. Cuando llega el invierno aparecen unos penachos de pelos en las orejas. En sus patas anteriores o manos tiene cuatro dedos mientras que en las posteriores tiene cinco. No presentan dimorfismo sexual. Información taxonómica Animales Reino Animalia Cordados Filo Chordata Vertebrados Subfilo Vertebrata Mamíferos clase Mammalia Roedores Orden Rodentia Ardillas Y Parientes Familia Sciuridae Subfamilia Sciurinae Ardillas de Árboles Tribu Sciurini Ardillas de Árbol Género Sciurus Ardilla Roja Sciurus vulgaris	NO

Ratón de campo	Apodemus sylvaticus	 El ratón de campo es un pequeño roedor, de unos 8 a 10 cm de longitud, más otros 8 a 10 si se incluye la cola. Esta está desprovista de pelo y siempre es igual o mayor que el resto del cuerpo. La coloración del animal es amarillo-rojiza en la parte superior, mientras que el vientre es blanquecino y está claramente delimitado por el color. El macho suele ser mayor que la hembra, aunque no se puede considerar que exista dimorfismo sexual. Los ojos son grandes y oscuros, la cabeza es grande y alargada y las orejas también son más grandes, lo que posibilita su diferenciación de ratones del género Mus. Casi totalmente nocturno, vive en oquedades diversas o bien en madrigueras, excavando cámaras y galerías. Su longevidad muy raramente excede de los 2 años, y durante el invierno no experimentan letargo, sino que se van alimentando de las reservas almacenadas anteriormente. Su alimentación consiste en semillas de cierto tamaño, frutos y bayas, principalmente, aunque también pueden consumir pequeños invertebrados y brotes tiernos de plantas. Los frutos secos recientemente afectados por el ratón de campo pueden identificarse por presentar una corona en uno	NO

		de sus vértices y un corte redondo. Lo provoca la costumbre de agarrar los frutos con las extremidades delanteras al consumirlos.	
Conejo	Oryctolagus cuniculus	 Información general Álvarez-Romero, J. y R. A. Medellín. 2005. Oryctolagus cuniculus. 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. Autor: Jorge Álvarez Romero y Rodrigo A. Medellín Legorreta Correo electrónico: jalvarez@xolo.conabio.gob.mx, medellin@miranda.ecologia.unam.mx Mapa: De distribución original: Grzimek, 1992, Kingdon, 1997 De distribución exótica: UNAM-SARH 1991, NMNH, ICD, López-Forment et. al., 1996. Fecha de publicación: 07/02/2005	NO

		Información taxonómica Reino: ANIMALIA Phylum: CHORDATA Clase: MAMMALIA Orden: LAGOMORPHA Familia: LEPORIDAE Nombre científico: Oryctolagus cuniculus Linnaeus, 1758 Nombre común Common rabbit. Inglés. Conejo doméstico. Español. Domestic rabbit. Inglés. Old world rabbit. Inglés.	

Fuente: CONABIO, Nota: cabe hacer la aclaración que sólo se describen especies de la clase vertebrada.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO AVES DURANTE EL TRABAJO DE CAMPO

Nombre común	Nombre científico	Imagen	Se encuentra en la lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Coquita o conguita	Columbina passerina*	 Son pequeños, de no más de 17 cm de largo; su peso es normalmente de 32 g. Los adultos tienen el plumaje del lomo de color gris marrón, con pintas negras. Tienen una apariencia escamada del pecho a la cabeza. La cola es marrón por el centro, con bandas negras en los lados y puntas blancas. El pico es naranja tiznado de negro. En vuelo, sus alas muestran, por debajo, una coloración castaña. El macho adulto tiene la cabeza, el cuello y el pecho rosáceos, el vientre rosa liso y la nuca azul, mientras que la hembra y los juveniles tienen la cabeza, el cuello y el pecho de color gris claro y la nuca gris. Conocidas en México como Coconitas o conguitas.	NO

Paloma huilota	*Zenaida macroura*	 Otros nombres: Paloma huilota, Mourning Dove. Clasificación Taxonómica: Orden: Columbiformes Familia: Columbidae Genero: Zenaida Especie: macroura Descripción: Sexos similares. Esbelta con pecho y abdomen gris café. Pico negro. Alas gris oscuro con puntos negros muy notorios en la parte inferior. Patas rosas. Cola larga y puntiaguda. Un anillo azul pálido alrededor del ojo. El macho tiene la coronilla café claro y unas iridiscencias rosas y azules a los lados del cuello. Distribución: Desde el sureste de Canadá hasta Panamá. En México, residente en el norte y centro, migratoria de invierno en ambas costas y la Península de Yucatán. Comportamiento: Solitaria o en parejas. A veces forma parvadas.	NO

Cuervo	*Corvus Corax*	 Reino: Animalia Filo: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Corvidae Género: Corvus Especie: C. corax (Linnaeus, 1758) El cuervo grande (Corvus corax),[2] anteriormente denominado cuervo común por la SEO[2] y conocido en algunos países como corneja,[3] es una especie de ave paseriforme de la familia Corvidae. Presente en todo el hemisferio septentrional, es la especie de córvido con la mayor superficie de distribución. A pesar de ello, la corneja negra (Corvus corone), de menor tamaño aunque muy similar en su aspecto morfológico externo, es muy abundante en sus propias áreas de distribución, por lo que a menudo se confunde a las cornejas negras con cuervos grandes. Con el cuervo de pico grueso, el cuervo grande es el mayor de los córvidos y probablemente la paseriforme más pesada; en su madurez, el cuervo grande mide entre 52 y 69 cm de longitud y su peso varía de 0,69 a 1,7 kg. Los cuervos grandes viven generalmente de diez a quince años, pero algunos individuos han vivido 40 años. Los jóvenes pueden	NO

		desplazarse en grupos pero las parejas ya formadas permanecen juntas toda su vida, cada pareja defendiendo un territorio. Existen ocho subespecies conocidas que se diferencian muy poco aparentemente, aunque estudios recientes hayan demostrado diferencias genéticas significativas entre las poblaciones de distintas regiones.	
Zacatero	*Amphispiza bilineata**	 Animales Reino Animalia Cordados Filo Chordata Vertebrados Subfilo Vertebrata Aves clase Aves Aves de Percha Orden Passeriformes Rascadores, Zacatoneros, Juncos Y Gorriones Familia Passerellidae Género Amphispiza Zacatonero Garganta Negra Amphispiza bilineata	NO
Zopilote	*Coragyps atratus (Bechstein)*		NO

		Animales Reino Animalia Cordados Filo Chordata Vertebrados Subfilo Vertebrata Aves clase Aves Zopilotes Y Cóndores Orden Cathartiformes Zopilotes Familia Cathartidae El zopilote negro, buitre negro americano, zopilote, chulo, jote de cabeza negra, zamuro o gallinazo (Coragyps atratus) es la única especie del género Coragyps. Es un ave accipitriforme —aunque algunas clasificaciones lo incluyen en el orden Ciconiiformes—, y uno de los más abundantes miembros de la familia de los buitres del Nuevo Mundo (Cathartidae). Se extiende desde el sur de los Estados Unidos hasta el sur de América. A pesar de su apariencia y nombres similares, esta especie no tiene relación con el buitre negro eurasiático (Aegypius monachus). Esta última especie pertenece a la subfamilia de los buitres del Viejo Mundo (Aegypiinae), que es a su vez parte de la familia Accipitridae (la cual incluye a las águilas, halcones, milanos, gavilanes y aguiluchos), mientras que la especie americana es parte de la familia de los buitres del Nuevo Mundo (Cathartidae). Habita áreas relativamente abiertas que le proveen bosques aislados y tierras con arbustos. Tiene una envergadura de alas de 1,67 m, y un plumaje negro, cuello y cabeza grises y sin plumas, y un pico corto y en forma de gancho. Es un carroñero, pero también se alimenta de huevos y animales recién nacidos. En lugares poblados por el hombre se alimenta además en basureros. Encuentra su alimento usando su aguda vista o siguiendo a otros buitres que poseen el sentido del olfato. Al faltarle la siringe —órgano vocal de las aves—, los únicos sonidos que puede	

		producir son gruñidos o siseos de frecuencia baja. Pone sus huevos en cuevas, árboles huecos, o simplemente en el suelo. Generalmente tiene 2 crías al año, que alimenta mediante la regurgitación. En los Estados Unidos, el buitre recibe protección legal por el Migratory Bird Treaty Act. Este buitre apareció además en algunos códices mayas.	
Golondrina común	*<u>Hirundo rustica</u> Linnaeus*	 Animales Reino Animalia Cordados Filo Chordata Vertebrados Subfilo Vertebrata Aves clase Aves Aves de Percha Orden Passeriformes Golondrinas Familia Hirundinidae Género Hirundo Golondrina Tijereta Hirundo rustica Symbol question.svg Golondrina común Landsvale.jpg Subespecie europea (H. r. rustica) en Dinamarca. Estado de conservación Preocupación menor (LC)	NO

		Preocupación menor (UICN 3.1) Taxonomía Reino: Animalia Filo: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Hirundinidae Género: Hirundo Especie: H. rustica Linnaeus, 1758 Distribución alt= Zona de cría Residente Zona de invernada Zona de cría Residente Zona de invernada La golondrina común o andorina (Hirundo rustica) es una especie de ave paseriforme de la familia Hirundinidae de hábitos migratorios. Se trata de la golondrina con la mayor área de distribución del mundo. Habita en Europa, Asia, África, América y parte de Australasia. Existen seis subespecies de golondrina común, que se reproducen a lo largo del hemisferio norte. Cuatro de ellas son fuertemente migratorias y sus cuarteles de invernada cubren gran parte del hemisferio sur, llegando a Argentina central, Sudáfrica y el norte de Australia. Su vasta área de distribución y enorme población implican que la especie se encuentra fuera de peligro de extinción, aunque pueda haber decrecimientos poblacionales locales debido a amenazas específicas. La golondrina común es un ave de campo abierto que normalmente utiliza estructuras construidas por el ser humano para reproducirse y que, en consecuencia, se ha diseminado con la expansión humana. Construye nidos en forma de taza, con	

		bolitas de barro en graneros y construcciones similares, y se alimenta de insectos que atrapa en vuelo.	
Gorrión	*<u>Passer domesticus</u>*	 Animales Reino Animalia Cordados Filo Chordata Vertebrados Subfilo Vertebrata Aves clase Aves Aves de Percha Orden Passeriformes Gorriones Familia Passeridae Género Passer Gorrión Doméstico Passer domesticus Descripción1,2 Descripción de la especie El macho de Passer domesticus tiene la espalda color café con vetas negras. La parte superior de la coronilla es gris, pero los costados de la misma y la nuca son rojizos. La barbilla y la parte superior del pecho son negras y las mejillas blancas. Las hembras y juveniles son menos coloridos. Tiene la coronilla color café grisácea y una franja color café claro o ante en la zona de los ojos. La garganta, el pecho y el abdomen son color café grisáceo y sin vetas (Cornell Lab of Ornithology, 2007). Estrategia trófica	

		Omnívoro P. domesticus consume semillas de gramíneas y cereales cultivados, además de invertebrados y una gran variedad de restos, que incluyen desde pan hasta carne (Perrins, 1990). Comportamiento Conducta Es un ave generalista, es decir, se puede adaptar a una gran variedad de condiciones, incluyendo las creadas por los seres humanos (Garza, et al., 2004). Es una especie gregaria, de hábitos diurnos Agregación Cuidado de crías Cuidado de crías: Tanto el macho como la hembra incuban los huevos por periodos cortos. La incubación dura entre 10 y 14 días (ISC 2011). Reproducción El gorrión doméstico (Passer domesticus) construye su nido con vegetación seca, plumas, papel, etc. La hembra pone los huevos en cualquier momento del período de anidación. Las nidadas pueden presentar de 1 a 8 huevos, con la posibilidad de cuatro nidadas por temporada. La incubación comienza una vez que todos los huevos se han puesto (GISD 2005). Asociaciones Depredadores* Es presa del cernícalo americano (Falco sparverius) y del halcón esmerejón (Falco columbarius) durante su época de migración (Álvarez-Romero et al., 2008). Competencia Compite por el alimento y los sitios de anidación con otras especies de aves, y normalmente llega a desplazarlas. Es fuente de alimento para algunas especies de aves rapaces de tamaño pequeño y es potencialmente portadora de enfermedades	

Fuente CONABIO y www.naturalista.mx/taxa/13858-Passer-domesticus

*Las subespecies ubicadas en el listado no se identificaron en el sistema ambiental del proyecto.

*D*e estas especies identificadas dentro del sistema ambiental, ninguna se encuentra en los listados de especies en riesgo referidos por la 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"**.**

4.2.3 Paisaje

En el análisis del paisaje de la zona noroeste del municipio, se identifican varias unidades de paisaje, entendidas como aquellas áreas geográficas con una configuración estructural, funcional y perceptivamente diferenciada, única y singular, diferenciándose de las unidades contiguas.

Entendiendo como Recurso Paisajístico el elemento lineal o puntual singular de un paisaje que puedan definir su individualidad o singularidad, con valor visual, ecológico, cultural o histórico, tal como iglesias, edificaciones históricas, edificios catalogados, u otros edificios singulares.

Cuando existe en la zona de actuación Elemento Catalogado. Hay riesgos de alteración a la percepción de los elementos del paisaje, en este caso no existe un catálogo del paisaje que aplique a la zona de estudio.

De acuerdo con Mateo (2007), el paisaje en fundamental para el análisis ambiental de un lugar geográfico, dividiéndolo en paisaje natural y paisaje cultural. En este caso nuestra área de estudio se encuentra culturalizada, lo que ha provocado un cambio en el paisaje natural desde por lo menos hace 200 años. Al transformarse en un paisaje agropecuario en general , en tanto sobre la margen de la carretera Tepatitlán-Yahualica se han instalado empresas para el servicio a estas actividades (una forrajera y un silo) además de granja avícolas, que son elementos paisajísticamente compatibles con el actual entorno, La instalación de la planta de distribución de gas L.P. conservará el arbolado existente en el predio y dado su bajo coeficinte de ocupación de construcción y ocupación del suelo, no afectará al paisaje local.

Los resultados de los elementos del paisaje analizados en el SA y AID son:

Visibilidad. - El proyecto afectará la visibilidad actual, dado que se ubica dentro de un predio que ya cuenta con instalaciones previas desde hace varios años de un embarcadero de ganado, de estas intalaciones serán aprovechadas el área de oficinas y muro limítrofe ya edificadas.

Calidad paisajística. - El proyecto de construcción de la planta no afecta la percepción sobre la zona dado que su vocación es de áreas rústicas y agropecuarias. La obra NO afectará la morfología general de la vegetación o puntos de agua fuera de las instalaciones ya existentes. No afecta las formaciones vegetales del entorno. Sin embargo, existe el compromiso de Mas Gas Hidrocarburos el mitigar al máximo los impactos que han ocasionado por la ejecución del proyecto de construcción de la planta, conservando la masa arbórea en el predio. Toda vez que se reconoce que cualquier obra genera impactos, y se trata de mantener el equilibrio en el medio ambiente.

Fragilidad. - Así mismo, la fragilidad del paisaje tampoco se verá afectada dado que el proyecto se desarrollará dentro de un área que ya fue impactada y que tenía un uso de un embarcadero de ganado vacuno y rodeado de usos rústicos, pastizales servicios a la actividad agropecuaria.

Figura 34. Aspecto del paisaje culturalizado en el sector noroeste del municipio, que es predominantemente agropecuario, rancherías dispersas y sevicios a las actividades agropecuarias en la margen de la carretera.

4.2.4. Aspectos Socioeconómicos

Demografía

Para definir los aspectos demográficos y socioeconómicos, se tomaron las cifras referentes a los AGEB's (Área Geoestadística Básica), referidos por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), para el municipio de Tepatitlán de Morelos.

El sitio de ubicación de la futura Planta de Distribución se encuentra dentro de un AGEB rural 0-069, que presenta una población de 132 habitantes en una radio de 500 m. En el cuadro N° 5 se presentan los datos poblacionales del Ageb.

CUADRO No. 15

AGEB	POBLACIÓN TOTAL	Densidad hab/ha
	2015	
zona de estudio área de Influencia Indirecta 1000 m	132	0.018

FUENTE: Sistema para la Consulta de Información Censal, (SCINCE, 2015). INEGI

La población en un radio de 1000 m con respecto a la zona de almacenamiento es de 132 personas, concentradas en 3 manzanas de la localidad de Las Azules ubicada dentro del radio referido. En esta localidad rural concentra a 32 habitantes/ha, que es una densidad habitacional media para esta Las Azules. El entorno inmediato de 100 m con respecto del tanque de almacenamiento no se localizan usos habitacionales, en este se ubica el terreno de la planta en su totalidad y al SW parte del predio de la empresa GONBAR Silos, con ello se cumplen la distancia referida en la NOM-001-SESH-2014.

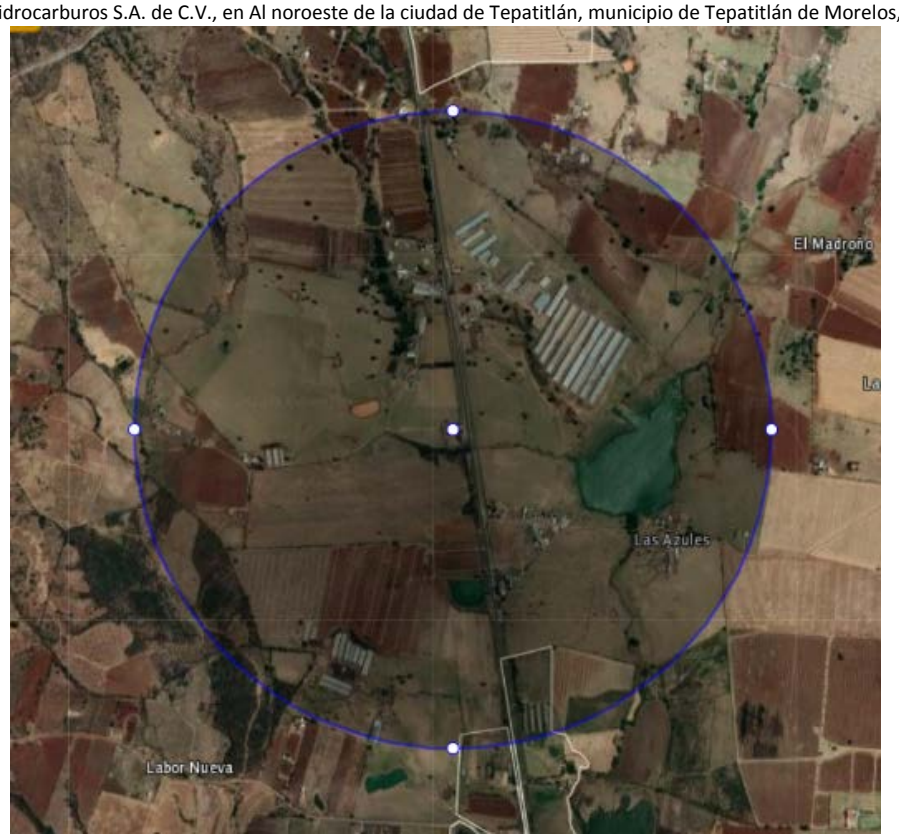


Fig. 35. Círculo de 1000 de radio que muestra la población ubicada en esta área que es de 132 personas.

Población Económicamente Activa

La Población Económica está constituida por todos aquellos habitantes con 12 años y más de edad; a su vez esta se divide en Población Económicamente Activa (PEA) formada por todos aquellos individuos mayores de 12 años que declararon haber desarrollado alguna actividad económica en la semana previa al momento censal. Para el caso de la zona de estudio presenta en un radio de 1000 m una población perteneciente al sector primario.

Vivienda

En un radio de 1000 m el INEGI reporta 36 casas habitación pertenecientes a la localidad de Las Azules, de las cuales se encuentran habitadas 28, donde las casas más cercanas se ubican a 242 m de distancia del tanque de almacenamiento. En la siguiente imagén se observa la ubicación de estas viviendas.

Figura 36. Características de las viviendas particulares habitadas en un radio de 1000 m con respecto a la zona de almacenamiento (Fuente Inventarios Nacional de Viviendas, INEGI, 2018)

Urbanización

El predio donde se ubica la Planta de Distribución se encuentra comunicado por la carretera de estatal de dos carriles Tepatitlán - Yahualica, esta presenta condiciones buenas. En lo que respecta a disponibilidad de servicios básicos, el predio cuenta con suministro eléctrico, para satisfacer la demanda de agua se cuenta con toma municipal y para el servicio del drenaje se colocará un biodigestor preconstruido marca Rotoplas para el tratamiento de las aguas sanitarias que genera la operación de la Planta.

En la zona se identifican una localidad rural: Las Azules. No se identificaron asentamientos irregulares.

Salud y Seguridad Social

Las localidades de la zona cuentan con servicios hospitalarios en la cabecera municipal a 10.5, a través de: servicios médicos municipales, un Hospital General Regional y unidad médica familiar, estas dos últimas del IMSS.

Educación

Los habitantes de la zona noroeste del municipio cuentan con acceso a la educación básica en la localidad de lLos Charcos, ubicada al sur a 1.25 km y en esta se tienen las siguientes escuelas.

Num	Tipología de Escuela	Localidad
1	Kinder Juana de Arco	El Charco
1	Primaria Niñoes Heroes	El Charco
1	Secundaria Felipe Angeles	El Charco

Aspectos Culturales y Estéticos

En la zona de 1 km de radio no hay presencia de grupos étnicos y asociaciones religiosas. En la zona de emplazamiento de la Planta de Distribución de Gas L.P., ni su entorno se realiza actividades culturales o religiosas.

Índice de Rezago Social

De acuerdo con el CONEVAL el índice de Rezago Social en las localidades cercanas se clasifica como Muy Bajo.

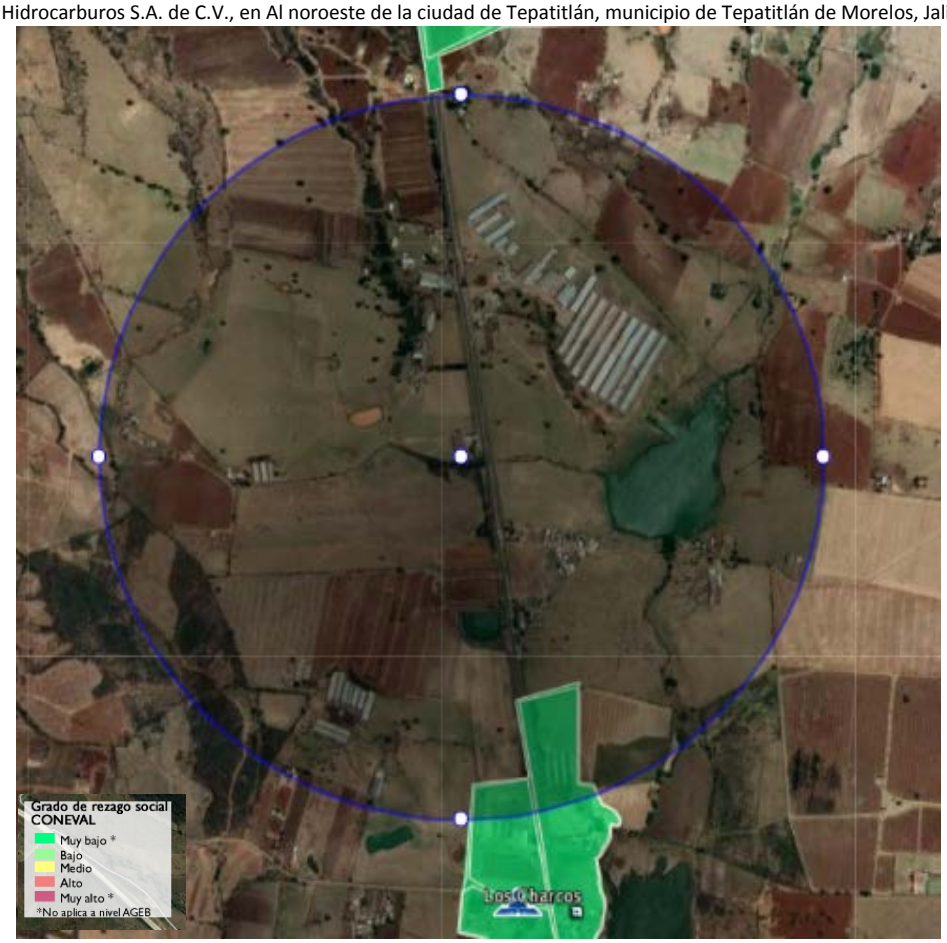


Figura 37. Nivel de rezago social en un radio de 1000 m con respecto a la zona de almacenamiento, el cual es clasificado como Muy bajo (Fuente Inventarios Nacional de Viviendas, INEGI, 2018)

Índice de Alimentación

El porcentaje de población con carencia por acceso a la alimentación en el año 2015 es esta entre 16.8 y 52.5% del total de la población del municipio (CONEVAL, Medición de la pobreza municipal, 2015)

Equipamiento

Como se ha descrito en puntos anteriores la zona presenta una deficiencia en el suministro de agua potable y en la dotación de drenaje, no así en el servicio eléctrico que se considera al 100% de cobertura. En cuanto al manejo y disposición de residuos, el municipio cuenta con vertedero municipal.

Reservas Territoriales para el Desarrollo Urbano

Como se describió en puntos anteriores, la zona de emplazamiento de la Planta es una zona clasificada dentro del POET estatal y el Ordenamiento General, como una UGA agropecuaria fuera del Centro de Población. Las zonas de reserva urbana más próxima esta en la cabecera municipal de Tepatitlán de Morelos ubicada al sureste de nuestra ubicación.

Tipos de Organizaciones sociales Predominantes

La sensibilidad social de la localidad de Tepatitlán de Morelos a los problemas ambientales es baja, pero existen algunas organizaciones ambientales de carácter ciudadano, las cuales enfocan sus apoyos a los aspectos de contaminación de los cuerpos de agua y del aire.

Con base en lo anterior la empresa de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V., cumple con toda la normatividad vigente en materia ambiental, así como la establecida por la Secretaría de Energía y la Secretaría de Trabajo y Prevención Social, a fin de construir y operar de manera segura y sostenible con el medio ambiente que la rodea y así evitar conflictos con grupos sociales pro-ambientales de la zona.

Ingreso Percapita (Salario Mínimo y Nivel de Ingreso

El salario mínimo vigente en la zona es de $141.70 pesos al día, a nivel municipal 6 de cada 100 habitantes reciben más de 5 salarios mínimos, a diferencia que a nivel estatal que es de 11 de cada 100.

Tenencia de la Tierra

En un radio de 2 km la tenencia de la tierra posee el carácter de pequeña propiedad y ejidal.

4.2.5. Descripción de la Estructura del Sistema

Con base en la descripción de los componentes ambientales del área de emplazamiento de la futura Planta de Distribución de Gas, se caracteriza a este espacio geográfico como de usos rurales, donde predominan los pastizales, predios rústicos y agrícolas, y de apoyo a estas actividades en algunoas parcelas adyacentes a la carretera Tepatitlán-Yahualica. En este sistema ambiental juega un papel fundamental el recurso suelo y vegetación desde el punto de vista de uso agropecuario.

El Plan de desarrollo urbano y el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio, contempla a esta Unidad de Gestión Ambiental 162 y Política de Restauración y un uso

condicionado a Flora y Fauna, Asentamientos Humanos e Infraestructura, con una fragilidad ambiental de 4 (Baja). Con base en el crecimiento y su evolución sociodemográfica y económica no se esperan cambios de uso del suelo.

Por lo que es recomendable que la mayor parte de los terrenos en esta región conserve con un uso agropecuario, rústico y que no se permitan usos habitacionales que generen riesgos por incompatibilidad a las actividades actuales que se están asentando en las márgenes de la carretera Tepatitlán-Yahualica, que se traduzca en pérdidas o ahuyentar inversiones de producción en la zona.

A nivel de la Planta, las actividades de construcción de esta se darán en una reducida superficie y previamente urbanizada como un embarcadero de ganado vacuno, lo que permite que el impacto generado al suelo sea bajo, dado que ya se afectó desde la construcción y operación referida a aspectos como las características físico-químicas del suelo y a la infiltración pluvial, por lo que la futura colocación de pavimento en la totalidad de la superficie de la planta afectará minimamente estos aspectos ambientales.

La colocación y operación de un biodigestor preconstruido marca Rotoplas, que es de tipo anaerobio, permitirá conservar sin contaminación el acuífero de la zona. La próxima operación de la planta será apegándose a la normatividad vigente, lo que asegura que sea totalmente compatible con el ambiente del sitio.

4.2.5.1. Análisis de los componentes ambientales relevantes y/o críticos

Las actividades de construcción y operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. en el sector noroeste del municipio de Tepatitlán de Morelos, interactuados con los componentes del sistema ambiental de la zona, nos permite identificar que los componentes ambientales que han sido impactados por las actividades que se realizarón peviamente y de ahí cuantificar los impactos a generar por la construcción y operación del proyecto de la planta de distribución de gas L.P.

- Factor Suelo
- Factor vegetación
- Factor Agua superficial y Subterránea
- Relieve

En el siguiente capítulo se establecerá la magnitud e importancia de los posibles impactos positivos o negativos generados a estos factores por las actividades a realizar.

4.2.6. Diagnóstico Ambiental

De acuerdo a las actividades que desarrollará la empresa Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V., que será la distribución y venta de gas L.P., en dicha actividad no existe aprovechamiento de recursos naturales a través de explotación y/o transformación de estos. Por lo que no habrá detrimento al ecosistema agropecuario que rodea al sitio, usos que son totalmente compatibles. Los factores impactados de manera importante por las obras de construcción de la planta son los recursos: suelo, escurrimiento superficial e infiltración de agua pluvial, pero lo dado de la reducida superficie que ocupa la Planta, este impacto se puede mitigar con medidas de restauración ambiental como lo es la generación de áreas verdes permanentes y continuar con la conservación de los cuatro árboles existentes en el predio.

El sitio en el que está inmerso el predio para el proyecto de construcción y operación de la Planta de Distribución para Distribución de Gas L.P., se caracteriza por pertenecer a un corredor con uso agropecuario, de ahí que dada la naturaleza del proyecto y del medio mismo, el inventario ambiental se define con base en los siguientes aspectos:

Normativos:

Uno de los principales instrumentos de planeación que define el inventario ambiental para la zona, lo es el Programa de Desarrollo Municipal de Tepatitlán de Morelos.

Plan Nacional de Desarrollo.

Por lo que considerando que el uso de suelo es compatible con el proyecto, los criterios ambientales que se derivan de éste, se realiza una revisión de la normativa a considerar en los aspectos de emisión de aguas residuales, emisiones de gases de combustión, control y generación de residuos, y de riesgo, estos involucrados con el desarrollo constructivo y de la operación del proyecto. Esta normatividad se ha descrito en el capítulo III de este estudio y que brevemente se citan a continuación:

Norma	Tema	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Aunque el proyecto no descargará su agua sanitaria en aguas o bienes nacionales, se tendrá en cuenta su ordenanza.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El proyecto no contempla en este momento conexión a la red de drenaje municipal, en el momento en que se realice está acción se ajustará a esta normatividad.

NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Parte de los vehículos de la empresa usarán gasolina y diésel, por lo que se deberán ajustar a la norma.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	Parte de los vehículos de la empresa usarán gas L.P., gasolina y diésel, por lo que se deberán ajustar a la norma.
NOM-044-SEMARNAT-2017	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.	Parte de los vehículos de la empresa usarán gasolina y diésel, por lo que se deberán ajustar a la norma.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Parte de los vehículos de la empresa usarán diésel, por lo que se deberán ajustar a la norma.
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.	Se usará para identificar especies con estatus de riesgo, que en este caso fue negativa.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Por el uso de vehículos motorizados para el suministro y distribución de gas L.P. en la región.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se ajustara la operación de la planta a los niveles de ruido establecidos por esta norma.

NOM-138-SEMARNAT/SS1-2012.	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de derrames de aceite o grasas en el taller de mantenimiento, esta norma aplicará para la caracterización y remediación del suelo contaminado.

Tabla 20.

El diseño, construcción y operación de la planta de distribución de gas L.P., se regula en sus especificaciones de diseño, construcción, mecánicas y eléctricas por las normas siguientes:

Norma	Tema	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SESH-2014	Plantas de Distribución de Gas L.P. Diseño, Construcción y Condiciones Seguras en su Operación	El diseño, construcción y operación de la planta de ajustará a este norma.
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones Eléctricas	El diseño, construcción del sistema eléctrico de la planta de ajustará a este norma.
NOM-003-SEDH-2004	Estaciones de gas L.P. Para carburación. Diseño y construcción	En caso de colocar una Planta de Distribución de gas L.P.de Gas L.P. en un futuro, esta se deberá ajustar a esta normatividad.

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico que pueden ser considerados son los siguientes:

- **Rareza:** De acuerdo con la información plasmada en el presente capítulo, el medio donde se encuentra el predio destinado para el proyecto así como su área de influenza no presenta características que denoten rareza o escases de recursos, puesto que la zona cuenta con suministro de agua, electricidad, accesibilidad, faltando drenaje pero este se subsanará con la instalación de un biodigestor preconstruido.
- **Naturalidad:** Como se ha mencionado en el presente capitulo el sitio no posee vegetación nativa, así como tampoco su área de influencia por lo que se define como un espacio antropogénico de uso industrial y agropecuario.

En materia de fauna, el área no existe o se reduce a especies con amplia diversidad en la zona y no referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en ningún momento se afectarán áreas naturales protegidas, con el proyecto, se mantendrán las condiciones de fauna prevalecientes en el municipio, tal y como se muestra en la tabla siguiente:

CONDICIONES DE LA FAUNA

Pérdida de Diversidad por:	Si o No
Impactos a Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción por:	No
Pérdida de Hábitat de Especies Silvestres por:	No
Impacto a Corredores de Fauna por:	No
Impacto a Puntos de Paso o Rutas de Especies Migratorias por:	No

- **Grado de aislamiento:** El sitio no está aislado, dado que se encuentra comunicado por una carretera que comunica a Tepatitlán de Morelos y la región, así como una vía férrea que comunica con Guadalajara y Manzanillo.

- **Calidad:** La existencia de elementos normativos de cumplimiento obligatorio, así como las características geomorfológicas de una planicie en el sitio de localización de la futura planta y de su área de influencia, ello permite la dispersión de los posibles contaminantes emitidos a la atmósfera por la actividad de la planta (fugas furtivas de gas L.P.) evitando su concentración y por ende la generación de posibles peligros por incidentes al medio ambiente.

FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA IDENTIFICADAS EN EL ENTORNO

Humos por:	No existe.
Gases por:	No existe.

En materia del recurso hidráulico, la zona presenta las condiciones que a continuación se indican:

CONDICIONES DE AGUA

Fuente de Abastecimiento:	Toma municipal
Tipo de Agua:	Cruda, Potable
Usos Principales:	Agrícola, pecuario y rural
Descargas de Aguas Residuales en:	Fosas sépticas, y canal de riego
Cuenta con Planta de Tratamiento:	No
Contaminación de Aguas Superficiales por:	Residuos Sólidos y Residuos agrícolas
Contaminación de Acuíferos por:	Aguas residuales de la actividad ganadera
Sobreexplotación de Acuíferos por:	Si, por uso agrícola.

En el proyecto se hará un manejo adecuado de las aguas residuales de tipo sanitario con un biodigestor prefabricado, y cuya disposición de lodos orgánicos contribuirá a que se mejore la calidad del acuífero y de los recursos edáficos del área de estudio.

Para evitar la afectación al recurso edáfico, las medidas contempladas son:
La efectividad del sistema de control y almacenamiento así como de disposición de residuos sólidos no peligrosos por parte del municipio aunado al manejo adecuado de los residuos industriales de tipo peligroso y no peligroso.

Al momento la zona de emplazamiento, se registra la problemática siguiente:

PROBLEMÁTICA DEL SUELO

Contaminación por:	Residuos agrícolas
Erosión Hídrica y/o Eólica por:	No
Compactación por:	No
Inundaciones por:	No

IMPACTO AL SOSIEGO DE LA POBLACIÓN

Ruido por:	No.
Luminosidad por:	No
Olores por:	No
Vibraciones por:	No
Medio Perceptual por:	Disposición Inadecuada de residuos sólidos no peligrosos (basura)

RESIDUOS

Cuenta con Vertedero Controlado:	Si, municipal
Tiene Sistema de Limpieza en Zonas Públicas:	Si
Tiene Contenedores o Depósitos Urbanos para Basura:	No
Existen Programas de Reciclado o Reuso:	Si, Empresas Privadas
Cuenta con Centros de Acopio:	No
Realiza Control de Fauna Indeseable:	No
Realiza Limpieza de Cuerpos de Agua (ríos, lagos, presas, ojos de agua, etc.)	Si

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL PRINCIPAL IDENTIFICADA EN LA ZONA

1. Contaminación de cuerpos de agua por descargas de aguas residuales de la población y actividad ganadera sin tratamiento.
2. Emisión a la atmósfera por las actividades ganaderas de la zona.
3. Modificación de la calidad del suelo en el sitio del proyecto y en la zona inmediata.
4. Modificación del paisaje del sitio y local.

Para la realización del diagnóstico ambiental y la posterior formulación de la síntesis ambiental, se realizarán una serie de valoraciones de los factores que integran el medio ambiente de la zona, con el fin de evaluar el estado ambiental de este, que se basara en criterios cuantitativos definidos por la normatividad existente y criterios cualitativos, tomados durante los recorridos de campo.

Tabla 23. Factor ambiental: **AGUA** (superficial)

N°	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Unidad de descripción	Referencia según normatividad	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio estudiado
1	Dirección del flujo	a) No cambia b) Cambia ligeramente c) Cambia sensiblemente	Cualitativa		**3** 2 1	3
2	Gasto de flujo	a) No cambia b) Cambia ligeramente c) Cambia sensiblemente	M^3/seg.		**3** 2 1	3
3	Permanencia del cuerpo de agua	a) No cambia b) Cambia ligeramente c) Cambia sensiblemente	Cualitativa		**3** 2 1	3
4	Nivel de uso	a) Subutilizado b) Uso óptimo c) Sobreutilizado	Cualitativa		3 **2** 1	2
5	Temperatura	a) calidad normal + 1.5 o inferior. b) Calidad normal + 2.5	°C	Permisible No permisible	**4** 1	4
6	Turbidez	a) menor o igual a 10 b) Mayor de 10	UTN	Permisible No permisible	**4** 1	4
7	Color	a) menor o igual a 15 b) Mayor de 15 pero menor de 75 c) Mayor de 75	Unidades PT/Co	Permisible Insignificante No permisible	**3** 2 1	3
8	Olor	a) Ausente b) Apenas perceptible c) Sensiblemente notable d) Presente	Cualitativa	Permisible Insignificante No permisible No permisible	**3** 2 1 4	3
9	Sabor	a) característico b) No característico	Cualitativa	Permisible No permisible	4 1	N/A
10	Conductividad	a) Menor o igual 1000 (excelente) b) Entre 1000 y 1500 (buena) c) Entre 1500 y 2500 (permisible) d) Mayor a 2500 (no permisible)	Mmhos/cm^3	Bajo Moderado Alto Severo	4 3 2 1	N/A

N°	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Unidad de descripción	Referencia según normatividad	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio estudiado
11	Dureza	a) Menor o igual a 400 b) Mayor de 400	Mg/L	Permisible No permisible	4 1	N/A
12	pH	a) 6.0 a 9.0 b) Menor de 6.0 y mayor de 9.0		Permisible No permisible	4 1	N/A
13	Coliformes	a) Menor o igual a 500 b) Entre 500 y 1000 c) Mayor de 1000	NMP/100	Permisible Insignificante No permisible	4 3 1	N/A
14	DBO5	a) Mayor o igual a 1 b) Entre 1 y 3 c) Entre 3 y 5 d) Mayor de 5	Mg/L	Insignificante Permisible Permisible No permisible	4 3 2 1	N/A
15	Sólidos totales	a) Menor o igual a 550 b) Mayor de 550	Mg/L	Permisible No permisible	4 1	N/A
16	Grasas y aceites	a) Menor o igual a 10 b) Mayor de 10	Mg/L	Permisible No permisible	4 1	N/A
17	Nitratos	a) Menor o igual a 0.4 b) Mayor de 0.4 pero menor de 5 c) Mayor de 5	Mg/L	Insignificante Permisible No permisible	3 2 1	N/A
18	Nitritos	a) Menor o igual a 0.01 b) Mayor de 0.01 pero menor de 0.05 c) Mayor de 5	Mg/L	Insignificante Permisible No permisible	3 2 1	N/A
19	Sustancias tóxicas (plaguicidas y/o hidrocarburos)	a) menor o igual a límite permisible b) mayor al límite permisible		Permisible No permisible	4 1	4
20	Metales pesados	c) menor o igual a límite permisible d) mayor al límite permisible		Permisible No permisible	4 1	4
21	Nivel freático	a) No cambia b) Cambia ligeramente c) Cambia sensiblemente	M		**3** 2 1	3
22	Cualquiera de los anteriores					N/A

NA= parámetros no considerados por existir mediciones aunado a que no existen arroyos perennes en el sitio, solo dos canales pluviales construidos para desalojar las aguas pluviales de las áreas agrícolas de la zona.

SUBTOTAL= 36 **V**alor máximo posible, según los parámetros medidos: 41 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 12

ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO: 87.80%

Tabla 24. Factor ambiental: **SUELO** (superficial)

N°	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio estudiado
1	Topografía (% de pendiente)	a) 0-10 b) 10-40 c) 10-100 d) Más de 100	%	**4** 3 2 1	4
2	Profundidad del suelo	a) 0-10 b) 10-30 c) 30-60 d) 60-100 e) Más de 100	Cm	1 2 **3** 4 5	3
3	Pedregosidad	a) 0-10 b) 10-50 c) 50-70 d) Más de 70	% de la superficie	**4** 3 2 1	4
4	Textura predominante	a) Gruesa b) Fina c) Media		1 **2** 3	2
5	Estructura	a) Sin estructura b) Débilmente desarrollada c) Moderadamente d) Desarrollada e) Fuertemente desarrollada		1 2 **3** 4 5	3
6	Salinidad	a) menor de 4 (normal) b) Entre 4 y 16 (salino) c) Más de 16 (fuertemente salino)	dSm/cm	**3** 2 1	3
7	Sodicidad	a) menor de 15 b) Entre 15 y 40 c) Mayor de 40	% de sodio intercambiable	**3** 2 1	3
8	Permeabilidad	a) Ninguna b) Ocasionales c) Frecuentes d) Permeables	Incidencia de inundaciones	5 4 3 **2**	2

N°	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio estudiado
9	Erodabilidad	a) 0-25 b) 25-75 c) 75-100 d) 0-30 e) Más de 30	% de pérdida de horizonte A % de pérdida de horizonte B	**5** 4 3 2 1	5
		a) Sin canalillos o canalillos en formación b) Canalillos medianos a profundos c) Cárcavas	Cualitativa	**3** 2 1	3
10	Estabilidad	a) Presencia de fenómenos (colados de lodo, hundimiento) b) Ausencia de los anteriores	Cualitativa	1 **2**	2
11	Contaminación del suelo y subsuelo	a) Presencia de plaguicidas, hidrocarburo y/o patógenos b) Ausencia de los anteriores	Cualitativa	1 **2**	2
12	Contenido de materia orgánica	a) Menor de 1 b) De 1 a 3 c) Mayor de 3	%	1 **2** 3	2

NA= parámetros no medidos
SUBTOTAL= 38
Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 41
Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 11
ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO: 92.68%

Tabla 25. Factor ambiental: **AIRE**

N°	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio estudiado
1	Dirección de viento	a) No cambia b) Cambia ligeramente c) Cambia sensiblemente	Sexagesimales Cualitativa	3 2 1	2
2	Velocidad del viento	d) No cambia e) Cambia ligeramente f) Cambia sensiblemente	m/s	3 2 1	2
3	Visibilidad	a) menor de 10 b) 10-30 c) 30-50 d) Mayor de 50	m	1 2 3 4	4
4	Microclima	a) No cambia b) Cambia ligeramente c) Cambia sensiblemente	T° C y % de humedad	3 2 1	3
5	Olor	a) Ausente b) Apenas perceptible c) Sensiblemente notable	Subjetivo	3 2 1	3
6	Ruido	a) menor o igual a 65 (normal) b) 65-80 (moderada) c) 80-110 (alta) d) Mayor de 110 (muy alta)	dB	4 3 2 1	2
		a) menor o igual a 68 (día) b) Mayor de 68 c) Menor o igual a 65 (noche) d) Mayor de 65	dB	4 1 4 1	4
7	Partículas suspendidas	a) menor o igual a 75 b) Mayor de 75	Mg/m^3	4 1	4
8	Ozono	a) menor o igual 0.11 b) Mayor de 0.11	ppm	4 1	N/A
9	Bióxido de azufre	a) menor o igual a 0.03 b) Mayor de 0.03	ppm	4 1	N/A

N°	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio estudiado
10	Monóxido de carbono	a) Menor o igual 11.0 b) Mayor de 11.0	ppm	4 1	N/A
11	Plomo	a) menor o igual 1.5 b) Mayor de 1.5	Mg/m^3	4 1	N/A

N/A= parámetros no medidos
SUBTOTAL= 24
Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 44
Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 12
ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO: 54.54%

Tabla 26. Factor ambiental: **PAISAJE**

N°	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Unidad de descripción	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio estudiado
1	Visibilidad	a) fracción de cuenca b) Una o más cuencas	Cuenca visual	1 4	1
		a) Mirador panorámico b) Área intervenida visualmente	Cualitativo	4 1	1
2	Grado de naturalidad	a) Natural b) Antrópico c) Mixto	Cualitativo	4 1 3	1
		a) Natural sin modificaciones b) Natural inducida c) Dominado por obras civiles		4 3 1	3
3	Componentes paisajísticos	a) Homogéneos b) Heterogéneos	Cualitativo	1 2	2
4	Contrastes	a) Naturales b) Inducidos	Cualitativo	4 1	1
5	Nivel de ordenamiento del paisaje	a) Ordenado b) Desordenado	Cualitativo	2 1	1

X= parámetros no medidos

SUBTOTAL= 10

Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 20

Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 7

ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO: 50.00%

Tabla 27. Factor ambiental: **VEGETACIÓN**

N°		7	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio estudiado
1			Tipo de vegetación	a) Selva alta perennifolia b) Bosque mesófilo c) Bosque de coníferas d) Bosque de encino e) Selva mediana f) Selva baja g) Matorral desértico h) Sabana i) Palmar j) Manglar k) Popal tular l) Vegetación de dunas costeras m) Vegetación secundaria de anteriores acahuales, zonas perturbadas n) De uso forestal o) Inducida p) Sin vegetación	4 4 3 3 3 3 3 3 3 3 3 2 2 3 2 **1**	1
2			Forma de vida predominante	a) Arbórea b) Arbustiva c) Herbácea (pastos, epífitas) d) Mixta	4 3 **2** 3	2
3			Cobertura (%)	a) Desierta o muy dispersa (<5) b) Dispersa (5-50) c) Discontinua (>50-90) d) Continua (100)	**1** 2 3 4	1
4			Diversidad	a) Alta b) Media c) Baja	4 3 **2**	2
5			Abundancia	a) Alta b) Media c) Baja	4 3 **2**	2

N°	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio estudiado
6	Distribución	a) Amplia b) Regional c) Local	**2** 3 4	2
7	Densidad	a) Alta b) Media c) Baja	4 3 **2**	2
8	Desplazamiento (dispersión)	a) Activo b) Condicionado c) Impedido	**4** 2 1	4
9	Estatus ecológico de especies críticas	a) Común b) Sujetas a protección especial c) Raras d) Amenazadas e) En peligro de extinción f) Endémica g) Indeterminado	**2** 3 3 3 4 4 5	2
10	Etapa sucesional ecológica	a) Avanzada b) Intermedia c) Inicial	4 **3** 2	3
11	Nivel de fragmentación de la vegetación	a) Alta b) Intermedia c) baja	**2** 3 4	2
12	Nivel de perturbación	a) Regional b) Local c) Puntual	**2** 3 4	2
13	Régimen de perturbación	a) Cíclico b) Eventual c) Indeterminado	2 **1** X	1
14	Corredores y rutas migratorias	a) Disponibles b) Condicionados c) No disponibles	4 2 **1**	1
15	Especies críticas	a) De elevado valor ecológico b) De importancia económica estratégica c) De importancia sociocultural d) Importancia no determinada	4 3 2 **2**	2

N/A= parámetros no medidos SUBTOTAL= 29 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 79 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 24 ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO: 36.70%

Tabla 28. Factor ambiental: **FAUNA**

N°	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio Estudiado
1	Diversidad	a) Alta b) Media c) Homogénea	3 2 **1**	1
2	Abundancia	a) Alta b) Media c) Baja	3 2 **1**	1
3	Distribución	a) Amplia b) Regional c) Local	**1** 2 3	1
4	Densidad	a) Alta b) Media c) Baja	3 2 **1**	1
5	Desplazamiento	a) Activo b) Condicionado c) Impedido	3 **2** 1	2
6	Estatus ecológico de especies críticas	a) Común b) Bajo protección especial c) Raras d) Amenazadas e) En peligro de extinción f) Endémicas g) Indeterminado	**1** 2 2 3 4 3 X	1
7	Importancia de zonas de reproducción, nidos o refugio	a) Estratégica b) No estratégica	4 **1**	1
8	Importancia de especies críticas	a) Alto valor ecológico b) Importancia económica estratégica c) De gran valor sociocultural d) No determinada	4 3 2 X	N/A

N/A= parámetros no medidos SUBTOTAL= 8 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 34 Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 11 ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO: 23.52%

Tabla 29. Subsistema (medio): **SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

N°	Parámetro	Rangos o categorías posibles	Nivel de prioridad para la sociedad	Rangos de calidad ambiental	Valoración del sitio estudiado
1	Servicios e infraestructura	a) Vivienda b) Agua c) Drenaje y alcantarillado d) Energía y combustibles e) Comunicación f) Transportes g) Sanidad y asistenciales h) Comercio i) Educación, cultura y recreo j) Turismo	Inmediato Corto plazo Mediano plazo Largo plazo	3 3 2 1	3 3 2 3 3 2 2 2 2 1
2	Sociocultural	a) Aceptabilidad social del proyecto b) Calidad de vida c) Patrones inter-intraculturales d) Salud y seguridad e) Integración social f) Patrimonio artístico-histórico arqueológico	Altamente favorable Moderadamente favorable Favorable Condicionado	3 2 1	1 3 2 2 3 1
3	Poblacional y económico	a) patrón de poblamiento b) estructura poblacional c) Migración d) Economía regional y local e) Empleo y mano de obra f) Nivel de consumo			1 1 1 3 3 2

N/A= parámetros no medidos

SUBTOTAL= 48 Valor máximo posible, según los parámetros medidos: 63, Valor mínimo posible, según los parámetros medidos: 21

ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO: 76.19 %

Tabla 30. Comparativa de los factores ambientales EAFRO´s por factor y su contribución respectiva al estado ambiental del sistema.

MEDIO	FACTOR	EAFRO	% DE CONTRIBUCIÓN CON EL ESTADO AMBIENTAL GENERAL
Físico-químico	Agua	87.80	20.83
	Suelo	92.68	21.99
	Aire	54.54	12.94
	Paisaje	50.00	11.86
Biótico	Vegetación	36.70	8.71
	Fauna	23.52	5.59
Socioeconómico	Infraestructuras y servicios, sociocultural, población y Economía.	76.19	18.08
TOTAL		**421.43**	**100.00**

Lo que significa que el estatus del sistema ambiente local tras esta evaluación es de Mediana Conservación, que corresponde a la política ambiental establecida por el POET del municipio en la UGA 162 R por lo que el proyecto deberá plantear medidas de creación y conservación en las áreas jardinadas en una superficie de 231.33 m^2 de la planta de distribución de gas L.P.

4.2.6.1.8. Síntesis del inventario

b) Síntesis del inventario ambiental

Después de identificar las principales características del diagnóstico del medio abiótico, biótico y socioeconómico del área de estudio y su zona de influencia, la síntesis del inventario ambiental es la siguiente:

Flora y Fauna. La vegetación y la fauna del sitio y área de influencia es la común de un área rural-ganadera y agrícola e algunas actividades de apoyo a a estas actividades en las márgenes de la carretera Tepatitlán-Yahualica, presentándose de manera escasa y dispersa, y las especies identificadas no están en alguna categoría de riesgo de las referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Atmósfera. La calidad del aire, es perturbada por dos medios: a) las fuentes móviles de los transportes y vehículos que circulan por la carretera vecina, b) durante la construcción por el movimiento de materiales de construcción.

Agua. Es un recurso de relevancia para cualquier actividad antropogénica y, en el caso del proyecto, será indispensable durante su operación en donde el agua se requiera básicamente para las obras a construir, en el caso de servicio sanitario portatíl contratado, este utilizará líquidos serán retirados por la misma empresa. Para el abasto en la etapa de operación el abastecimiento será por la toma municipal ubicada enla esquina noreste del predio, por otro lado en materia de agua residual, se prevé efectuar el saneamiento de la descarga que se capte en el drenaje a través de un sistema de tratamiento por un biodigestor prefabricado de marca Rotoplas, con lo cual se evitará contribuir a la contaminación del recurso hidráulico superficial.

Suelo. Las condiciones físicas que presenta actualmente el recurso edáfico del sitio en estudio es el resultado de las actividades previas desarrolladas sobre éste, que corresponden a actividades de un embarcadero de ganada vacuno, cuyas prácticas han permitido que la erosión no sea significativa en este.

Por lo que:

La calidad ecológica de los recursos naturales muestra un resumen de las condiciones del medio natural y agropecuarizado, basado en los parámetros de deterioro obtenidos de los procesos anteriores, por lo que considerando los criterios de calidad ecológica, tenemos para cada uno de los indicadores, los siguientes niveles.

Inventario ambiental	**Calidad**	
	Sin proyecto	**Con proyecto**
Vegetación	Muy baja	Muy baja
Sobrepastoreo	No Existe	No Existirá
Suelo	Baja	Muy baja
Agua superficial	Baja	Baja
Acuífero	Media	Media
Inventario ambiental	**Calidad**	
	Sin proyecto	**Con proyecto**
Comentarios	La vegetación del predio es escasa derivada de su uso previo, con un suelo planosol compactado lo que lo hace poco susceptible a erosión eólica y mecánica debido a la falta de cobertura vegetal. Tal situación conlleva a que aun cuando no se realice el proyecto la degradación continuará en la zona como parte de las políticas territoriales de ordenamiento del municipio, que considera factible otros usos, aunque de manera condicionadas. Por lo que el proyecto de instalación de la Planta de Distribución no se afectará recursos como vegetación, fauna nativa y escurrimientos superficiales.	Con la ejecución del proyecto se contribuirá con el control de la erosión, dado que en una parte se colocará una plancha de concreto, y se conservará vegetación consistente en 4 árboles, pastos y herbácea integrándose a las áreas verdes del proyecto. Se colocará un biodigestor marca Rotoplas por lo que no se afectará el acuífero, ni se contaminará el agua superficial, en las áreas verdes se continuará con el proceso de infiltración natural producto de la percolación de la precipitación pluvial; sin embargo, ambos factores son susceptibles de deterioro, la calidad se considera que disminuiría levemente. Los procesos de deterioro requieren de insumos (humanos, técnicos y financieros) para su rehabilitación en la superficie a construir y que presentará afectaciones estructurales a nivel suelo en el 90 %. Para compensar el daño causado por la pérdida de la muy escasa cobertura vegetal y la remoción del suelo fértil; se realizarán labores de conservación de suelos en el área jardinada formada por 231.33 m^2 lo que podrá atenuar el deterioro que aún sin proyecto se continuará registrando en el área; por lo que las medidas de mitigación y compensación en el predio contribuirán a minimizar la erosión hídrica y eólica en parte del terreno, lo que favorecerá la conservación de áreas verdes y con ello se podrá mantener avistamientos de la fauna de la región.

Tabla 31

Fragilidad natural. Con el fin de emitir el diagnóstico que constituya la base para la construcción de políticas ambientales, los lineamientos a considerar son elementos edafológicos, cuyo objeto es determinar la condición global del deterioro de los recursos naturales, cuya fragilidad territorial está determinada por la correlación entre la sensibilidad conjunta de los componentes naturales, principalmente la relación suelo-agua como se indica a continuación.

Inventario ambiental	Calidad
Vegetación	Muy Baja
Acuíferos	Baja
Suelo	Baja

Considerando el índice de marginación que refleja el desarrollo de las comunidades del sistema ambiental, de acuerdo a la CONEVAL (2015) es clasificado como de muy bajo, por lo que, en estos casos, se dice que la presión que se ejerce sobre el medio natural es baja para poder desarrollar sus necesidades básicas de sobrevivencia.

Por lo que partiendo de los diferentes niveles de estabilidad ambiental y la presión humana, tenemos que conjuntando la calidad ecológica misma que se catalogó como baja, la estabilidad ambiental es baja; lo que significa que aún sin el proyecto existe una presión importante que reduce la posibilidad de que el sistema ambiental retorne a un estado natural y se mantenga en su estado agropecuario e industrial; no obstante dichas modificaciones derivadas del proyecto, son mitigables mediante acciones de mejoramiento que puedan incrementar el nivel de calidad de estas áreas.

Con base en lo establecido las medidas de mitigación que se implementarán, es una serie de políticas ambientales que se establecerán para dar respuesta a los diferentes niveles de deterioro que presentarán los recursos naturales (agua, aire, suelo, vegetación y fauna) en el sitio del proyecto, los que coadyuvarán a articular el crecimiento económico con la protección y conservación de los recursos naturales. Así tenemos que derivado de los efectos que tendrá el proyecto sobre el medio será necesario implementar medidas principales:

I. Aprovechamiento. Política ambiental que promueve el uso potencial del suelo de manera condicionada permitiendo la atenuación de impactos para el desarrollo sustentable.
II. Mantenimiento de los cuatro árboles localizados en el predio, lo que permitirá de retener en esto sitios el suelo, favorecer la recarga y minimizar la alteración de la calidad del aire en temporada de estiaje, causada por la dispersión de polvo proveniente de las áreas agropecuarias y rústicas desprovistas de vegetación, pero en general al ser parcelas ganaderas parte de ellas están permenentemente cubiertas de pastos.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONCEPTOS GENERALES

En este capítulo se describirán las clases de impactos que se presentarán por las obras de construcción y operación de la planta de Mas Gas Hidrocarburos.

Se define al impacto ambiental como la modificación sistemática del medio natural ocasionado por la acción antrópica o por la naturaleza.

La identificación de los impactos ambientales se realizó para cada uno de los factores del medio. Para la evaluación se consideró cada factor de una manera aislada, con el fin de evaluar la totalidad del medio, como si cada elemento no estuviera relacionado con ninguno otro y por fenómenos causales.

5.1. METODOLOGÍA

Para la identificación de los impactos en la zona de estudio se aplicó una metodología muy simple, la cual consiste en el análisis de los factores del medio contrastados con las acciones del proyecto en una matriz de doble entrada o de causa-efecto de Leopold (1971) modificada por GEOREC (1995).

El análisis consiste en la definición de clases de impacto en donde se consideran a la magnitud, nivel, temporalidad de los impactos, así como a la capacidad de regeneración o amortiguamiento del medio como los elementos a evaluar.

Primero se definen las clases de magnitud de los impactos negativos y positivos, posteriormente se determina la intensidad con que se presentan la extensión y la duración de los impactos, para ser contrastados posteriormente con la capacidad de amortiguamiento de los factores del medio natural y social.

Para facilitar las interpretaciones se realizó una clasificación jerárquica en forma de tablas o cuadros sinópticos de cuatro tipos diferentes clases de impactos al medio ambiente. Los cuatro tipos de impactos al ambiente y sus características sobresalientes se describen a continuación.

A).- Magnitud del Impacto Ambiental

Literalmente el impacto ambiental se define como la repercusión (huella o señal) que manifiesta el medio natural y social cuando se le aplica una fuerza o acción externa, natural o inducida, alterando su flujo normal de desarrollo y desviándolo en otra dirección evolutiva.

La magnitud del impacto fue entonces el grado de intensidad del reflejo o repercusión intrínseca del fenómeno a una fuerza de intensidad más o menos conocida.

Por lo tanto la magnitud tiene un carácter mensurable, se mide en diferentes clases según la intensidad de alteración o daño que puede presentar un determinado fenómeno a una acción o fuerza externa.

Se definieron cinco clases de magnitud según la intensidad del daño que ocasionan las fuerzas recurrentes de la alteración del medio, las cuales se reportan en el cuadro siguiente.

CLASE	MAGNITUD	DESCRIPCIÓN
1	MUY BAJO	Cuando los impactos son imperceptibles o casi nulos. Los efectos del impacto son leves y de poca duración, su acción se suscribe a períodos de tiempo muy cortos y no requiere de prácticas de conservación y mejoramiento; los recursos se recuperan por si mismos sin la casi intervención del hombre.
2	BAJO	Los impactos afectan a los recursos de una manera leve y son necesarias prácticas moderadas de mitigación. Los impactos actúan de una manera no tan limitada y su acción puede durar más tiempo del requerido que los de la clase uno para su repercusión, pero las practicas siempre son necesarias.
3	MODERADO	Los impactos afectan a estos paisajes de una manera moderada y se requieren de prácticas de mitigación más o menos fuertes y con una intensidad moderada. Por lo general, los impactos actúan a un nivel zonal o local pero con daños temporales lo cual hace necesaria la aplicación de acciones dirigidas para acelerar la recuperación del medio.
4	ALTO	En esta clase la magnitud, los impactos son de tal fuerza que su nivel es por lo general zonal o regional con duraciones temporales y permanentes. Son necesarias prácticas de mitigación con un nivel intensivo con aplicaciones aditivas de acciones de apoyo a las prácticas principales. En estos casos las prácticas de aplicación van acompañadas de prácticas aditivas.
5	MUY ALTO	El impacto es muy severo y su nivel de acción alcanza hasta la región con daños permanentes. Se requieren prácticas de mitigación especial e integrada para cubrir más de dos niveles de recursos. Por lo general se trata de zonas que deben ser consideradas como de reserva o áreas protegidas.

Cuadro 16

Magnitud de Impactos Positivos

CLASE	MAGNITUD	DESCRIPCIÓN
1	MUY BAJO	Cuando los impactos son imperceptibles o casi nulos. Los efectos del impacto son leves y de poca duración, su acción se suscribe a períodos de tiempo muy cortos y no requiere de prácticas de conservación y mejoramiento; los recursos se recuperan por si mismos sin la casi intervención del hombre.
2	BAJO	Los impactos afectan a los recursos de una manera leve y son necesarias prácticas moderadas de mitigación. Los impactos actúan de una manera no tan limitada y su acción puede durar más tiempo del requerido que los de la clase uno para su repercusión, pero las practicas siempre son necesarias.
3	MODERADO	Los impactos afectan a estos paisajes de una manera moderada y se requieren de prácticas de mitigación más o menos fuertes y con una intensidad moderada. Por lo general, los impactos actúan a un nivel zonal o local pero con daños temporales lo cual hace necesaria la aplicación de acciones dirigidas para acelerar la recuperación del medio.
4	ALTO	En esta clase la magnitud, los impactos son de tal fuerza que su nivel es por lo general zonal o regional con duraciones temporales y permanentes. Son necesarias prácticas de mitigación con un nivel intensivo con aplicaciones aditivas de acciones de apoyo a las prácticas principales. En estos casos las prácticas de aplicación van acompañadas de prácticas aditivas.
5	MUY ALTO	El impacto es muy severo y su nivel de acción alcanza hasta la región con daños permanentes. Se requieren prácticas de mitigación especial e integrada para cubrir más de dos niveles de recursos. Por lo general se trata de zonas que deben ser consideradas como de reserva o áreas protegidas.

Cuadro 17

B).- Extensión de los Impactos

Este concepto se utiliza para indicar el nivel, área o superficie especifica en la cual las consecuencias de la magnitud de los impactos se reflejaran, sobre todos o cada uno de los factores del medio.

Se reconocieron tres clases de niveles o extensión de los impactos, los cuales se describen en el siguiente cuadro.

CLASE	NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	LOCAL	El grado de impacto de los recursos solamente afecta a la unidad ambiental del área de estudio donde se aplica la fuerza o acción.
2	ZONAL	La magnitud del impacto afecta a hasta la zona de amortiguamiento del área comprendida en el estudio o bien a unidades territoriales vecinas de la impactada.
3	REGIONAL	La magnitud de los impactos se extiende a la totalidad del conjunto del sistema o unidad terrestre.

Cuadro 18

C).- Duración del Impacto

La duración de los impactos se refiere a la persistencia de la magnitud de los daños sobre un solo factor (por lo general el más perjudicado) o el conjunto ambiental.

La duración de la magnitud del impacto es una variable muy difícil de evaluar, de tal forma que se toma como criterio el tiempo de duración del impacto al factor más débil de la cadena natural. Por lo que se debe de recurrir a criterios exclusivamente cualitativos para su evaluación.

La persistencia de los impactos se evalúan y clasifican sin considerar las prácticas de mitigación requeridas o establecidas, es decir; la evaluación considera únicamente la duración del impacto "per sea".

Se reconocieron tres categorías de duración de los impactos, los cuales se describen en el siguiente cuadro.

CLASE	NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	EFÍMERO	Cuando el impacto es imperceptible o de baja intensidad. La duración del impacto es menor de un año y por lo general el recurso o medio se recupera sin la intervención de la mano del hombre. En estos casos por lo general no se requieren prácticas de mitigación, y cuando se requieren son de intensidad leve.
2	TEMPORAL	Cuando los efectos de la magnitud de los impactos son de tal grado que tienen una duración de menos de tres años para que el medio se recuperan por sí mismo. En estos casos la recuperación nunca es del todo, se debe de admitir una recuperación del 60% del recurso o medio ambiente. Aquí sean necesarias las prácticas de mitigación.
3	PERMANENTE	Cuando los efectos de la magnitud del impacto se manifiestan sobre los factores del medio de una manera indefinida o bien el daño es tal que la estructura natural del medio natural no puede recuperarse por sí misma sino mediante procesos inducidos de muy alta intensidad conservacionista. En estos casos se requiere de prácticas de mitigación especiales.

Cuadro 19

D).- Capacidad de Amortiguamiento

Con este nombre se indica la capacidad o potencialidad natural que tiene el conjunto medio-ambiental a regenerarse ante el embate de un fenómeno natural o inducido de magnitud, intensidad y extensión determinada.

La capacidad de amortiguamiento se evalúa en base a la capacidad potencial de degradación que manifiesta una determinada unidad ambiental en base a sus características y propiedades físicas, químicas y biológicas.

Se reconocieron tres clases de capacidad de regeneración del ambiente, las cuales se reportan en el siguiente cuadro.

CLASE	CAPACIDAD DE REGENERACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	RÁPIDA	Cuando la capacidad de regeneración del medio es muy alta sin importar la magnitud de los impactos. La recuperación del medio ambiente es por sí mismo sin ayuda del hombre. Los tiempos de recuperación son de cuando menos de 2 años.
2	MODERADA	Cuando la capacidad potencial de degradación del medio es alta y no permite amortiguar los efectos de la magnitud de los impactos y la capacidad de regeneración es muy baja requiriendo la participación de prácticas de mitigación moderadas.
3	LENTA	Cuando la capacidad potencial de degradación es de tal intensidad que la unidad ambiental o ecosistema manifiesta una capacidad de amortiguamiento muy baja o nula de manera que se requiere de prácticas de conservación y mejoramiento ambiental integrales y con una intensidad de aplicación alta.
4	NULA	Cuando los recursos presentan una capacidad de degradación actual potencial tan alta que cualquier acción sobre el medio ocasiona un impacto de tal magnitud que la recuperación natural del medio es prácticamente inexistente, por lo que es necesaria la implementación de prácticas integrales de mitigación con una intensidad muy alta.

Cuadro 20

5.2. Impactos Ambientales Generados

5.2.1. Construcción del Escenario Modificado por el Proyecto

La introducción del proyecto de construcción y operación de la Planta de distribución de Gas L.P., en una zona con uso agropecuario, donde se identifican actividades agropecuarias y una localidad rural dentro del radio de 1 km, así como dos granjas avícolas y dos empresas asociadas a estas actividades primarias que son una forrajera y un silo, por lo que el escenario ambiental modificado que creará este proyecto se fundamentará en los impactos ambientales que generará el proyecto en las etapas de preparación de sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de sitio, con excepción del riesgo ambiental representado por el

almacenamiento y manejo del gas LP, siendo por otra parte un proyecto generador de desarrollo al incrementar la infraestructura de servicios y fuentes de empleo de la región.

Para la evaluación del impacto ambiental se considera el carácter y la escala del proyecto de construcción de la Planta de Gas L.P. determinando dos tipos de **acciones,** las primeras conciernen al cumplimiento total de las metas señaladas en el cronograma general de construcción, presentadas en el capítulo II de este estudio y la segunda pertenece a la etapa operativa de la Planta.

Se entiende por acciones, todas aquellas tareas que se desarrollen para el total cumplimiento de las diferentes actividades del proyecto de edificación que se lleven a cabo durante la fase ejecutiva y operativa de la obra, siendo estás **la fuente generadora de los impactos ambientales en la zona de construcción y en su entorno inmediato o al menos constituyen la fuente primaria de ellos.**

Cabe hacer mención que los impactos generales por la construcción podrán tener un carácter permanente o temporal de tipo negativo o positivo, esto de acuerdo a las actividades que se desarrollen en las distintas fases de avance que presente la obra, intensificándose al inicio y disminuyendo al ir finalizando.

La evaluación de los impactos considerará:

1. Todos los impactos posibles sobre los componentes del sistema o complejo territorial y sobre el propio sistema en su conjunto.
2. Las implicaciones económicas, sociales, socio-históricas, políticas o de otra índole, de cada uno de los impactos y del sistema de impactos en su conjunto, considerando posibles impactos positivos o de carácter social.

Acciones

Después de analizar las diferentes actividades y la caracterización del sistema ambiental descrito en los capítulos II y IV y de realizar visitas de campo al lugar, se concluyó que el conjunto de acciones que en específico causaran impacto en la construcción son las siguientes:

I) Despalme y remoción del suelo.
II) Excavación para la para cimentación de la base del tanque y trincheras de tuberías.
III) Relleno de excavaciones

IV) Plataformeo en la zona de almacenamiento y zona de circulación interna

V) Entubamiento

VI) Flujo de Transporte entrada y salida de vehículos en a la planta.

VII) Vertimiento de desechos en la fase de construcción de la totalidad de las instalaciones de la planta y su futura operación.

Para ello se entiende como:

I Despalme del terreno

Se define como la eliminación física de la vida vegetal, conjuntamente con la capa del suelo en el lugar donde se instalará la Planta de Gas.

II Corte

Se define como la rotura de la superficie terrestre con equipos adecuados, como aparatos neumáticos y manuales entre otros, ello con el objeto de realizar la cimentación de las estructuras y edificaciones de la Planta de Gas.

III Excavación

Es la acción de remoción y extracción de material, creando con ello una forma destructiva de la superficie, tal como zanjas para la colocación de los cimientos de las bases del tanque de almacenamiento y trincheras para tuberías.

IV Relleno

Es la acción de verter determinado material geológico traído de otro sitio, sobre las excavaciones realizadas tanto para cimentación de las bases del tanque de almacenamiento como de los cimientos de las edificaciones de la Planta.

V. Plataformeo

Es la acción de verter concreto sobre una superficie o un hueco, como por ejemplo la realización de zapatas, cimientos, la creación del piso de concreto de la zona de almacenamiento y la conformación del piso de rodamiento y estacionamiento de la Planta.

VI. Entubamiento

Es la acción de tirar líneas o redes de tubos subterráneos para la conducción de drenaje, agua potable.

VII. Flujos de Vehículos

Se define como el incremento del transporte vehicular durante la etapa de construcción dentro del área de estudio y sus alrededores, además de la fase de operación de la Planta.

VIII. Vertimiento de desechos en la fase de construcción de la totalidad de las instalaciones de la planta y su futura operación

Se define como la generación y acomodamiento de determinados materiales que incluyen escombro y desechos durante la etapa de construcción de las instalaciones, así como, así como la emisión de aguas residuales, basura de tipo doméstica y administrativa durante la etapa de operación.

En la etapa de operación de la planta se generarán los siguientes impactos.

IX. Emanación de vapores de Gas L.P. a la Atmósfera en las áreas de recepción de auto tanques, suministro a pipas, llenado de cilindros portátiles y auto-carburación

Fugas furtivas de gas L.P. durante el acoplamiento de válvulas para el trasiego de gas L.P. del auto-taque al tanque de almacenamiento, del suministro a auto-pipas, en la auto-carburación, y en el llenado de cilindros.

X. Generación de residuos durante el mantenimiento a la planta y vehículos de la empresa

Generación y emisión de residuos de manejo especial y peligrosos por las actividades de mantenimiento de la planta y sus vehículos utilitarios.

XI. Generación de agua residual proveniente de sanitarios y regaderas

Generación de agua residual proveniente de las regaderas y sanitarios de la planta, que dserán direccionadas al biodigestor marca Rotoplas con capacidad de 7,000 lt.

XII. Generación de residuos de manejo especial por las actividades administrativas y de los operarios de la planta

Generación de residuos formados por papel, cartón, residuos orgánicos, plásticos que contuvieron alimentos y plásticos.

XIII. Consumo de agua corriente y de almacenamiento para el sistema de control de incendios en base a agua a presión

Uso de agua en sanitarios, regaderas, riego de áreas verdes y de almacenamiento temporal en la cisterna para conrol de incendios con capacidad de 99,800 lts.

XIV. Etapa de abandono a finalizar la etapa productiva de la empresa

Finalización de las actividades operativas de la planta de distribución e inicio de la etapa de abandono.

Las acciones que se harán en la etapa de preparación de construcción, operación y abandono se resumen en el siguiente cuadro.

Etapas	Principales actividades	Competencia	Acción realizada	
			Si	No
Preparación del sitio	Estudios previos, desbroce, compactación y nivelación	Federal		X
Construcción	Excavaciones Cimentaciones Colocación de estructuras Colados y precolados Construcción de muros mampostería Acabados Pavimentación en las diferentes secciones de la planta.	Federal		X
Instalación de equipos y equipamiento.	Tanque de almacenamiento, sistemas de recepción, suministro, auto-carburación.	Federal		X
Operación y	Recepción de GLP	Federal		X

Mantenimiento	Almacenamiento de GLP Carga de auto-pipas con GLP Carga a cilindros portatíles (cuando exista esta actividad) Autocarburación con GLP a vehículos de la empresa Reparaciones menores de vehículos Mantenimiento del equipo en la planta Operación del biodigestor para tratamiento de agua sanitaria			
Etapa de abandono del sitio	Desmantelamiento y retiro de los equipos Demolición y retiro de escombro Restauración de la superficie edáfica Recuperación de la capa vegetal	Federal		X

Tabla 32

Factores del medio a considerar

Medio	Factores		Aspectos a considerar
	Ambientales	Sociales	
Físico	Geología		Afectación por la geología regional al proyecto
	Relieve		Modificación o alteración
	Aire		Calidad, nivel de ruido
	Agua superficial		Alteración de la red fluvial, consumo y calidad
	Agua subterránea		Alteración de la infiltración, consumo, calidad
	Suelo		Erosión, cambio en la calidad
	Clima		Alteración climática
	Vegetación		Alteración y destrucción
Bióticos	Fauna		Modificación de hábitats
Socioeconómicos		Estilo de vida	Cambios
		Economía	Cambios de condiciones en empleo, ingreso
		Salud	Efectos
		Demografía	Procesos de migración
		Servicios	Demanda de servicios municipales, de infraestructura y de vivienda

Tabla 33

Identificación de los Efectos en el Sistema Ambiental

Una vez establecida la tipificación de las acciones y factores, se procede a evaluar los impactos en el sistema ambiental en la zona de estudio a través de las diferentes clases de magnitud, extensión, duración y amortiguamiento, para lo que se procedió a la identificación con la elaboración de una matriz de causa-efecto.

La matriz está formada mediante una estructura de doble entrada subdividida en dos grupos de elementos; Por un lado y en el eje de las Y se tienen las acciones particulares involucradas en el proceso de construcción y operación de la Planta. En el eje de las X se enlistan los factores del medio físico y social que pueden ser impactados durante las diferentes fases o etapas del proceso de construcción y operación.

La definición de los impactos se realizó aplicando las tablas clasificadoras señaladas en el inciso anterior y su interpretación se hizo mediante la obtención de la media aritmética para cada causa-efecto y mediante la suma de medias y la varianza aditiva se realizó la interpretación o evaluación final por grupo de factores ambientales. Las interpretaciones se reportan en base al análisis global por grupos de factores ambientales, ya que las prácticas de mitigación se seleccionan en base a estos mismos elementos.

Identificación de los efectos al sistema ambiental

Se reconocen 6 acciones en el proceso de construcción, 10 durante la etapa operativa y una en la etapa de abandono de la Planta de Distribución, las cuales puede provocar u ocasionar, como resultado directo, hasta 46 clases diferentes de impactos al medio ambiente. Si a este procedimiento aritmético normal, se le añaden los 24 factores del medio ambiente natural y social involucrado en la evaluación, nos daría aproximadamente 1104 clases diferentes de impactos al ambiente por causa y por factor con un efecto predecible estadísticamente.

En base a estas consideraciones, señalamos que en la práctica es imposible realizar una interpretación para la definición de prácticas de mitigación en forma individual, ya que los criterios para el establecimiento de las prácticas mecánicas, vegetativas, climáticas, edáficas y biológicas se realizan mediante el criterio de factores asociados o grupos de factores del medio asociados por características relacionadas. Por lo tanto, la selección de un método de análisis e interpretación por grupo de factores ambientales es la mejor forma de evaluar el medio natural

En la siguiente página se muestra la matriz de impacto ambiental, con base en la cual se realizan el análisis de los impactos genera a los diferentes factores ambientales identificados en el predio.

Las interpretaciones de los tipos de impactos que se presentaran en la zona de estudio para cada grupo de factor del medio ambiente son las siguientes.

RELIEVE

Las acciones del proyecto provocarán en el relieve local formado por una planicie un impacto de magnitud clase 1 (MUY BAJO), con un nivel de afectación local (Clase 1), con una duración efímera (Clase 1) y la respuesta del medio a su autorregulación o amortiguamiento será RÁPIDA.

Ninguna acción durante la etapa de construcción u operación se afectará este factor, dado que ya fue afectado por la construcción y anterior operación del establo y embarcadero de ganado vacuno.

La varianza total en este grupo de factores y relacionada con la causa del proceso de impacto es < 1.0 o 10%, lo cual da un buen margen de seguridad a la predicción.

GEOLOGÍA

La estructura geológica formada por suelos planosoles recibirá un impacto cuya magnitud de CLASE 1, MUY (BAJO) con una extensión LOCAL y una duración EFÍMERA y su capacidad de amortiguamiento es RÁPIDA o de clase 1.

En este caso, la varianza total aditiva es <1.0 o del 10%, lo cual da un margen muy alto de seguridad a la predicción, esto nos lleva a establecer que las prácticas de mitigación del factor geológico son de tipo secundario o de apoyo, es decir deberán estar dirigidas hacia la mitigación directa de otro factor más importante.

RASGOS BIÓTICOS

La flora y la fauna serán impactadas con una magnitud BAJA o de clase 2, con un nivel ZONAL y una duración TEMPORAL y su capacidad de regeneración es MODERADA. Esta evaluación considera que en la actualidad existe un predio rústico sin actividad, con una cubierta vegetal secundaria de herbáceas en gran parte del predio, esta será retirada para dar pasó al proceso constructivo de la planta. En el predio se identificaron 4 árboles de talla chica y mediana, se pretende conservalos.

En la etapa de construcción en el 70% de la superficie del predio será removida, lo que no implica mayor importancia ya que se trata de vegetación común compuesta por herbáceas que no pertenece a ninguna de las especies clasificadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la construcción no afectará el arbolado ubicado en el predio y el localizado fuera de los límites del predio (un Quercus en el sector norte), por lo que la magnitud global de impacto a la vegetación es baja.

El impacto a la fauna local que se localice en el entorno durante la construcción tiene alta probabilidad de ser ahuyentada temporalmente, sobre todo insectos y avifauna, retornando toda vez que concluyan los trabajos de construcción de la Planta a los predios adyacentes. La microfauna, que no alcance a huir, será eliminada de forma total de los 4,626.69 m² del área construida; sin embargo, estos son comunes, de amplia distribución y reproducción en la región, por lo que no se considera importante. Por lo que el impacto como **adverso sin importancia o muy bajo,** con una extensión ZONAL, con duración TEMPORAL y su capacidad de recuperación será MODERADA.

SUELO

El suelo de tipo planosol eutrico sufrirá un impacto de magnitud de BAJO a MODERADA de clase 3 con una extensión local y con una duración PERMANENTE, teniendo este una capacidad de recuperación natural ALTA, en el área de amortiguamiento de la Planta. En las secciones que se pavimentarán el factor será nulo. Las propiedades edáficas más afectadas fueron la profundidad, el contenido de materia orgánica, la densidad aparente y la capacidad de intercambio catiónico, es decir, características muy importantes para la fertilidad y el flujo de la humedad.

Las acciones que más problemas ocasionarán durante el proceso, serán en orden de importancia; La remoción, despalme, la pavimentación y el tráfico interno. El principal aspecto a considerar en esta evaluación, es la permanencia e irreversibilidad de la mayor parte de los efectos generados sobre este factor ambiental, puesto que:

De acuerdo con el dictamen de uso del suelo y lo establecido en el modelo de ordenamiento local estatal y municipal, el predio es compatible con el tipo de proyecto a instalar.

- Se realizará el retiro de la cubierta edáfica de manera permanente en una superficie de 4,352.28 m^2 y en un espesor de 0.30 m, lo que resulta 1,305.68 m^3 de suelo despalmado, el cual se utilizará para mejorar el suelo del entorno al poniente, norte y sur, una parte se guardará para colocarlo en las áreas verdes de la planta.
- Cabe señalar, que esta actividad tendrá un efecto sinérgico a nivel agua y vegetación, mismo que se describen en los factores respectivos.
- La construcción de la planta ocasionará la modificación permanente de las propiedades edáficas naturales actuales en el predio.
- Durante la etapa de construcción y operación se generarán residuos, por lo que se deberá establecer un programa de manejo que contemple los no peligrosos y los peligrosos a fin de garantizar que no haya contaminación del suelo en el sitio.

La varianza particular y general de este grupo de factores es <1.0 o 10%, lo cual demuestra una alta predicción estadística y un rango de seguridad muy alto de que los daños se presenten tal y como se indica.

Las acciones de conservación de la franja de amortiguamiento se manifestarán en la zona una magnitud MODERADA, una extensión LOCAL y con duración PERMANENTE, lo que hará que el suelo de las áreas dedicadas a estas prácticas tenga una magnitud MODERADA, de extensión LOCAL y una duración PERMANENTE, haciendo que el paisaje del sitio mejore de manera significativa. Por lo anterior, y dado que se mantendrá el 10 % del terreno como jardineras y considerando el uso de suelo establecido para la zona en el Programa de Ordenamiento Local el impacto se cataloga **adverso moderado**.

HIDROLOGÍA

De acuerdo con la matriz de impacto ambiental el factor más impactado dentro de este grupo es el escurrimiento superficial local, el cual presentara un impacto de magnitud CLASE 2 (BAJO) de extensión LOCAL, duración EFÍMERA y con una capacidad de autoregeneración RÁPIDA.

Las causas principales de causa del daño al factor hidrología superficial y subterránea por el proyecto son la pavimentación, los caminos internos y el tráfico interno.

La obra civil una vez terminada de la planta tendrá un efecto directo y permanente a la infiltración en la zona de proyecto, considerando que en éstas se utilizarán materiales cementantes que, al agregarse al suelo, impiden de manera permanente el flujo de agua al subsuelo y con ello la

recarga del manto acuífero, otro elemento impactante es la instalación de un biodigestor para tratar las aguas generadas por la operación de esta así como la derivada de los sanitarios y regaderas de la Planta se tratarán en un biodigestos Rotoplas con capacidad de 7000 lt,porlo que el efecto durante la operación sera permanente y reversible en la etapa de abandono.

Durante las actividades constructivas se utilizará agua para el humedecimiento del terreno durante la nivelación, compactación y como previsión de emisiones de polvos a la atmósfera durante la época de estiaje, se implementarán riegos con pipas de la zona para humedecer el suelo y evitar emisión de polvos a la atmósfera baja; su efecto será de temporal y reversible.

Para este grupo de factores, la varianza será de cero, lo cual indica una muy alta significancia estadística.

Derivado de los usos del agua previstos en el proyecto y de la carencia de cuerpos de agua en el predio y su entorno, su temporalidad y la existencia de medidas para atenuar el impacto, se cuantifico como **adverso sin importancia** en la fase de preparación, moderado en su construcción y operación.

CLIMA

Si bien es cierto que este factor de la naturaleza se considera como prácticamente inmodificable y que los modelos estadísticos clásicos son insuficientes para evaluarlo, pero las repercusiones de este según sus factores si pueden ser evaluados y ocasionar riesgos e impactos; de tal manera que la evaluación climática se realiza a partir de las variables que tienen un papel importante en los procesos bióticos, tal es el caso de la precipitación pluvial, temperatura y evaporación, los cuales se resumen en la variable evapotranspiración potencial por ser este el parámetro que define la estación de crecimiento vegetal, la erosión potencial del suelo, el escurrimiento superficial y la recarga del acuífero.

La evapotranspiración sufre un impacto de magnitud MUY BAJO de extensión LOCAL, con una duración EFÍMERA y de recuperación RÁPIDA. La varianza total para este grupo de factores resulto ser casi de cero. La cuantificación de este impacto es **adversa sin importancia durante** la fase de preparación, de construcción y en su futura operación.

POBLACIÓN Y SOCIEDAD

Socioeconómicos:

La población y la sociedad en su conjunto no se verán perjudicadas desde el punto de vista económico por la construcción y operación de la Planta de Distribución, sino que serán beneficiados tanto en mejoras de vida, incrementos en las fuentes de empleo, oportunidad a la salud, educación, dotación de servicios, mejoramiento de la infraestructura, etc.

La magnitud de la instalación de la Planta es ALTO, puesto que generará los beneficios citados en toda la zona, su extensión será REGIONAL y su duración será PERMANENTE, el impacto se cataloga como **beneficio moderado**.

En lo que se refiere a la creación de empleos serán aproximadamente 35 empleos directos durante la construcción y por lo menos el doble de indirectos, así como 15 nuevos empleos permanentes durante su operación. Así como el mejorar el abasto regional del Gas L.P. estos impactos se catalogan como **benéfico moderado** considerando su probabilidad.

Así mismo los daños al medio no serán significativos ya que estarán muy por debajo de los que normalmente se suceden en todo su territorio. Por lo tanto, las prácticas de mitigación que se recomendaran se suponen, que bajo la presente hipótesis de análisis, serán suficientes para mitigar cualquier impacto socioeconómico que se presente en este sector.

OTRAS CARACTERÍSTICAS

En este concepto se agrupan impactos debido a procesos secundarios derivados de las acciones concretas del proyecto, tal es el caso de la emisión de ruido, polvos, vibraciones y servicios de primera necesidad. Este grupo de factores impactaran el medio de con una magnitud BAJA y con una extensión LOCAL, de EFÍMERA duración y con una RÁPIDO amortiguamiento del medio. La varianza total de estos factores resultará ser inferior al 10% en promedio. Cabe acotar que la generación de ruido será sólo en el proceso de construcción de la planta, durante la colocación del tanque en su base y el paso de vehículos por el área, por lo que el ruido será por tiempos cortos y desaparecerá al terminar la obra.

Impactos por la operación

En la etapa de operación los impactos negativos se reducen a la emanación de vapores de Gas L.P. a la atmósfera en las áreas de descarga de autotanques, suministro a pipas, muelle de llenado de cilindros y auto-carburación, generación de residuos durante el mantenimiento a la planta y vehículos de la empresa, generación de agua residual proveniente de sanitarios y regaderas, generación de residuos de manejo especial por las actividades administrativas y de los operarios de la planta y consumo de agua corriente y de almacenamiento para el sistema de control de incendios en base a agua a presión.

Estos impactos se valoraron con una extensión muy baja, de extensión local y duración efímera, en tanto para el consumo de agua corriente y para el sistema de contra-incendio es permanente.

Las actividades de mantenimiento al equipo de la planta como a los vehículos de la empresa se valoró como un impacto positivo, dado que se realizará para dar seguridad a las propias instalaciones como al equipo repartidor de gas L.P., generando residuos que se catalogan con un impacto negativo de magnitud baja, de extensión local y una duración temporal en su almacenamiento en la planta, dado que serán retirados por las empresas contratadas para su recolección, traslado, tratamiento y/o confinamiento.

GENERACIÓN DE RESIDUOS

La generación de residuos tanto en la etapa de construcción como en la operación es:

- Residuos orgánicos, procedentes del consumo de alimentos y del mantenimiento de las áreas jardinadas y mantenimiento de su arbolado, pastos y herbáceas.
- Residuos inorgánicos: Empaques de diferentes materiales tales como: plástico –incluyendo sellos defectuosos-, cartón, papel, luminarias, metales, productos inservibles o descompuestos, basura en general. En este tipo de residuos, se incluyen también los de manejo especial, tales como mangueras de neopreno dañadas, cilindros defectuosos, y válvulas deterioradas producto de la sustitución de aquellas catalogadas como defectuosas, así como demás equipo que haya terminado su vida útil.
- Residuos peligrosos generados por las actividades de mantenimiento de la planta como lo es envases de aceite, estopas impregnadas de aceite, botes que contendrán pintura acrílica, natas de pintura seca, textiles impregnados de pintura ello proveniente del área de pintado de cilindros, así como lámparas fluorescentes (se propone el uso de lámparas de led para reducir este impacto), todo estos residuos se colocarán en un almacén

temporal de residuos peligrosos y un segundo de residuos de manejo especial, para su posterior recolección, y transporte por empresas debidamente registradas ante la ASEA-SEMARNAT y el estado de Jalisco.

Considerando los criterios de evaluación de impacto ambiental, este se cataloga como **adverso moderado.**

Determinación del Área de Influencia

Como ya se especificó en el punto anterior el área de influencia de los eventos que pueden causar impacto por la construcción y operación de la planta, no salen del AID y el AII ya descritas ampliamente en el capítulo anterior, donde se ubica la propiedad de la planta, parcelas rústicas, pastizales y las dos empresas ubicadas en el sector surponiente y norte adyacentes por lo que no es necesario ampliar este estudio.

Resultados de los impactos identificados

La identificación de los impactos encontrados en la matriz de impacto ambiental, se divide en diez categorías correspondientes a las acciones del proyecto.

Los impactos negativos fueron señalados con el signo (-) y los positivos con el signo (+); en el caso de las categorías de acciones que no inciden sobre los conceptos ambientales, o no se aplican a las condiciones de la zona de emplazamiento del proyecto, las celdas nulas están en blanco. En total se identificaron 860 interacciones o impactos potenciales, involucrando 7 factores ambientales afectados: 672 acciones causan impacto negativo y 188 positivamente. En promedio el nivel de impactos negativos por la obra es medio con un valor de 1.38, en tanto los impactos positivos es alto con un valor promedio de 2.43.

La distribución que se muestra en la siguiente tabla:

Núm.	Categoría	Negativos	Positivos	Totales	Impacto -	Impacto +
1	Modificación de variables físicas	96	48	144	1.09	2.5
2	Modificación del terreno	192	0	192	1.58	
3	Construcción de la planta de almacenamiento	96	11	107	1.45	2.96
4	Procesos de operación y mantenimiento de la planta	88	72	160	1.0	2.83
5	Flujo vehicular y cambios en el tráfico local	89		89	1.46	
6	Generación, recolección y tratamiento de residuos	96	30	126	1.04	2.13
7	Accidentes de trabajo	12		12	1.76	
8	Consumo de agua	3		3	1.66	
9	Etapa de abandono		27	27		1.76
	TOTALES	**672**	**188**	**860**	**1.38**	**2.43**

Tabla 34

Impactos Residuales

Los impactos residuales identificados una vez que las medias de control se hayan establecido para hacer frente a las diferentes causas del impacto, se presentan en la siguiente Tabla 35.

Representación de Impactos Residuales por la construcción de la planta de distribución y la próxima operación propiedad de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V:

Factores Ambientales / Criterios de Limite	Aguas superficiales	Suelo y subsuelo	Nivel de Ruido	Aire	Flora y Fauna	Paisaje	Salud y seguridad	Tráfico y visibilidad	Recursos y conformación del suelo	Relaciones sociales	Valores culturales	Empelo y actividades económicas
Decisión de instalar la Planta de Distribución con un tanque de 125,000 lt												
Autorización final de la construcción												
FASE DE CONSTRUCCIÓN												
Emisión de polvo y partículas												
Ruido												
Corte para cimentación de las bases y construcción de la plataforma de concreto en la zona de almacenamiento												
Generación de residuos no peligrosos de manejo especial y residuos peligrosos												
Pavimentación de la zona de almacenamiento												

Factores Ambientales / Criterios de Limite	Aguas superficiales	Suelo y subsuelo	Nivel de Ruido	Aire	Flora y Fauna	Paisaje	Salud y seguridad	Tráfico y visibilidad	Recursos y conformación del suelo	Relaciones sociales	Valores culturales	Empelo y actividades económicas
FASE DE OPERACIÓN												
Ocupación de área y volumen						■			■	■	■	
Circulación de vehículos			■			■			■	■	■	
Emisión de gases				■	■							
Estabilidad del suelo		■				■	■			■		
Empleo												■
Generación de residuos no peligrosos							■			■		
Emisión de residuos peligrosos:												
Estopas y textiles impregnadas de aceite y grasa automotriz							■			■		
Etyl mercaptano							■			■		
							■			■		
Riesgo de accidentes							■			■		■
Mantenimiento de áreas verdes y zona de amortiguamiento		■		■	■	■						
Labores de mantenimiento de las instalaciones y vehículos en la etapa de operación.				■						■		■
Distribución de Gas L.P. en la zona							■	■		■		
ETAPA DE ABANDONO												
Desmantelamiento de la Planta en su etapa de abandono de la operación (se plantea en una etapa de 30 años)							■		■	■		■

Tabla 35

El objetivo de esta matriz es presentar la naturaleza del impacto residual remanente después de haberse aplicado las medidas de control referidas en el cuadro de medidas de mitigación de este escrito por la construcción, operación, mantenimiento y la etapa de abandono con el desmantelamiento de la Planta de Gas L.P.

Los elementos de impacto temporal comprenden desde la decisión para construir la Planta de Distribución hasta su término con la etapa de abandono. La necesidad de edificarla está ligada a la demanda de gas L.P. en el municipio de Tepatitlán de Morelos y los municipios del entorno pertenecientes al estado de Jalisco. Esta decisión por si es un elemento de impacto capaz de modificar el ambiente del entorno, afecta las relaciones sociales por las eventuales protestas de lo población que vive cerca del sitio seleccionado y también afecta la plusvalía de los terrenos aledaños.

El inicio de la construcción, la preparación del terreno y la ocupación del área provocará diversos elementos de impacto tales como ruido, tráfico pesado de camiones, polvo, etc. En la tabla de la página 305 a 307 de este documento se presenta las acciones a seguir para el control de cada uno de los impactos identificados en la etapa de construcción de la zona de almacenamiento de la Planta, las oficinas administrativas, de servicios y su operación.

Los impactos residuales de estas acciones son controlables con las medidas de mitigación empleados y que se señalan en el siguiente capítulo, y de acuerdo a obras similares que se han construido en el centro del país. Pero cabe referir que cada medida de control recomendada deberá cumplirse a fin de evitar impactos mayores o sinérgicos en el sitio y en el entorno.

En el momento en que la planta inicie su operación se podrá dividir en dos fases:
Fase Ordinaria: La identificación de los elementos de impacto que comprende el funcionamiento de la Planta se refiere en la siguiente tabla:

CAUSAS	ELEMENTOS DE IMPACTO
Impacto ambiental	Decisión de construir y operar la planta de distribución.
Cumplimiento legal	Generación de fugas furtivas de gas en la zona de descarga de auto-tanques, suministro a pipas y llenado de cilindros. Generación de residuos no peligrosos. Generación de residuos peligrosos. Auditorias ambientales y de seguridad.
Durante la operación	Ruido
	Incremento de tráfico interno
	Ocupación de área
	Riesgo de accidentes

	Mantenimiento de áreas verdes
	Generación de empleos
	Mejora del abasto de gas en la zona con aumento de la oferta.
Etapa de Abandono	Desmantelamiento, con generación de residuos, riesgo de accidentes y perdida de empleos

Tabla 36

De estos elementos de impacto el rubro de residuos debe ser subrayado, ya que este puede causar numerosos subelementos de impacto si no es llevado un control adecuado de la emisión, almacenamiento temporal y recolección de estos.

Cabe aclarar que la planta generará residuos de etyl mercaptano en el llenado cilindros portátiles, el cual se almacenará en un tanque de 300 lt de capacidad ubicado en la misma zona.

En lo que respecta a la emisión de los residuos como estopas y textiles impregnados de aceite, estos se manejarán de acuerdo a lo que establece el Reglamento de la LGEEPA, con objeto de mantener un nivel de impacto controlado por este tipo de residuos.

Los impactos referentes al riesgo por la operación ordinaria de la Planta, está se llevará de acuerdo a lo establecido por la NOM-001-SESH-2014 y otras, con objeto de que los impactos residuales por riesgo se mantengan bajos, con objeto de evitar situaciones excepcionales que puedan ocurrir, así se hayan tomado medidas de prevención, tal y como lo establece el estudio de riesgo ambiental nivel “2” presentado como parte del proyecto. En este se plantean medidas de control para prevenir incidentes que deriven en catástrofes.

Los impactos residuales de la etapa de abandono y desmantelamiento de la Planta, podrán ser evaluados en el largo plazo, puesto que como ya se mencionó, la vida útil de las instalaciones es de aproximadamente 30 años, periodo que se puede alargar de acuerdo al mantenimiento de las instalaciones.

Como se explicó anteriormente, el objetivo de la matriz de impactos residuales, es presentar la naturaleza del impacto residual remanente después de haberse aplicado las medidas de control en las etapas de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de la Planta.

5.4. Síntesis de la Evaluación de los Impactos

Una vez analizados los impactos generados por el proyecto de instalación de la Planta de distribución en cada uno de los factores del sistema ambiental, se puede evaluar de manera global estos impactos que tiene en proyecto en la zona Las Azules, en el municipio de Tepatitlán de Morelos.

El factor más impactado por las obras de construcción de la planta será el suelo, la hidrología superficial y subterránea, dado que, al establecer una capa de pavimento en la zona de almacenamiento, una capa de tezontle sobre el área de circulación y estacionamiento, y la construcción de edificaciones, en conjunto y de manera individual generará un impacto permanente, que se cataloga como bajo en la evaluación de impacto.

Los impactos a los factores geológicos y relieve son muy bajos. Al medio biótico, las actividades de incremento y conservación de las áreas verdes en la zona de amortiguamiento de la planta, lo que se traducirá como un incremento favorable del paisaje de la zona.

La infiltración del agua pluvial no sufrirá ningún efecto por lo que el impacto es mínimo, dado lo reducido de la superficie pavimentada.

El clima no se afectará dada la magnitud del proyecto. En tanto que los impactos positivos que se dieron por las obras y su próxima etapa operativa son: crear empleos en la zona, beneficiando a la población del municipio de Tepatitlán de Morelos; El impacto por flujo vehicular de los vehículos de la empresa en la carretera Tepatitlán – Yahualica será reducido, en la mayor parte del día, dado que solo sufrirá un incremento de 7 a 8 am y de 5 a 6 pm, que es cuando salen e ingresan a la planta.

Como conclusión se tiene que el proyecto presentado y analizado ambientalmente por las obras de construcción de la Planta de distribución de Gas L.P. es compatible con el uso y ambiente local, dado que los impactos que generará son muy reducidos y locales (no salen del área del proyecto); de igual manera generara impactos positivos a la zona como es la creación de empleos, incremento y conservación de áreas verdes. En el aspecto de riesgo, la planta operará bajo un riguroso sistema de seguridad y mantenimiento el cual se ha descrito en el capítulo dos de este estudio, ello sumado a que su edificación al igual que su próximo funcionamiento es superior a los especificado en la normatividad ambiental, de seguridad y de operación emanadas tanto de la ASEA, SEMARNAT, como de la STPS y la SENER. Ello redundará en una operación segura y ambientalmente compatible con la zona.

5.5. Pronostico ambiental antes y después del ecosistema que se verá afectado por el desarrollo del proyecto

En el capítulo IV del estudio de impacto ambiental presentado, se hace una descripción de los componentes del paisaje que integran el ecosistema de la zona. En este análisis se identifica a la zona, como un área de uso agropecuario, de predios rústicos e industria asociada a estas actividades y ubicadas a la margen de la carretera, que le da las características paisajísticas al área. Existe una localidad rural a 242 m al SSE de distancia, cuyo futuro crecimiento debe ser controlada por las autoridades correspondientes de planeación urbana, con el objetivo de que no genere vulnerabilidad a esta localidad por las actividades de nuestra empresa.

Este tipo de uso del suelo local y en la región, se debe fundamentalmente a dos factores ambientales, el tipo de suelo (planosol) y al tipo de clima de la zona, ambos factores permitieron desarrollar una vegetación natural de tipo bosque de Quercus asociado a subcaducifolio bajo espinoso y de pastizales, la cual fue degradada por las actividades agropecuarias desarrolladas en la región por lo menos desde principios del siglo XIX a la fecha.

Estos elementos nos permiten establecer que el diagnóstico ambiental de la zona de emplazamiento de la planta en la zona Las Azules, en el sector noroeste del municipio de Tepatitlán de Morelos y su entorno, presentan un ecosistema antropizado por actividades agrícolas, ganaderas y agroindustrias así como por la presencia de la carretera de dos carriles ubicada al oriente de la planta (todo se ubica dentro del radio de 1000 m), lo que le dan un grado de degradación “Alterado”, esto es que la vegetación natural, las propiedades del suelo, han sido modificados paulatinamente, hasta formar un ecosistema agropecuario, en donde aún se puede apreciar relictos de flora y observar fauna nativa, tal y como se explicó en apartado correspondiente de este estudio de impacto ambiental.

La introducción del proyecto de construcción de la Planta de Mas Gas Hidrocarburos, no provocará alteraciones significativas en el ecosistema de sitio, dado que el giro de la empresa, es la distribución de Gas L.P., el cual requiere una superficie reducida (aproximadamente media hectárea). Dentro del proyecto se contemplan las acciones de evaluación de impactos ambientales y residuales, los cuales resultaron ser impactos locales, reversibles en el corto plazo (acciones de instauración y conservación de áreas verdes) e irreversibles en las zonas construidas.

Pero estos últimos dado lo reducido de la superficie a utilizar, el impacto de las acciones al ecosistema local afectara mínimamente a este medio ambiente agrarizado del sitio. Por lo que el diagnóstico ambiental debido a las actividades de construcción y operación de la Planta, se considera de acuerdo al análisis realizado es reducido para los factores ambientales: fauna local, vegetación existente, hidrografía superficial y subterránea, la litología, el paisaje y el clima; en

tanto que a nivel social, el proyecto traerá beneficios al componente socioeconómico del municipio, al crear empleos, incremento de salarios al personal contratado, capacitación constante e incentivar la competencia en la distribución del gas L.P. en el municipio y la región.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este capítulo se presentan el carácter, la naturaleza y el tipo de impacto identificado durante las diferentes fases de ejecución, operación y la etapa de abandono del proyecto. Así mismo se analizan las posibles variantes para la mitigación, prevención o reducción de las afectaciones que se presentaran para la acometida exitosa de las tareas del proyecto de construcción y operación de la Planta de Distribución de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V.

IMPACTOS IDENTIFICADOS

A. Negativos

2. Desaparición del componente pedológico (suelo).
3. Alteración de la circulación de las aguas superficiales.
4. Variación de la forma exterior del relieve.
5. Contaminación sónica del aire a nivel local.
6. Contaminación de la atmósfera por polvos en suspensión durante la construcción y de gas L.P. durante la actual etapa operativa.
7. Cambios climáticos locales.

B: Positivos

1. Mejoramiento del abasto de Gas L.P. en el municipio y la región.
2. Creación de nuevas fuentes de trabajo para la población local.
3. Mejoramiento del paisaje rural local.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

1. Desaparición de la parte biótica

La riqueza biótica natural en el predio que ocupará la planta y su entorno es baja, por lo que la afectación a este componente debida a las acciones de construcción y operación es nula.

Esta pobreza biótica del predio y del entorno, tal y como se vio en apartados anteriores se debe a su constante uso agropecuario desde el siglo XIX, lo que ha ocasionado la desaparición casi total de la vegetación natural, que pertenece al tipo bosque de Quercus y bosque subcaducifolio bajo espinoso en la zona. Parte de esta vegetación original se aprecia en las parcelas rústicas al oriente, fuera de nuestra área de estudio.

Como medida de mitigación se incrementará la masa vegetal en los 231.33 m^2 de áreas verdes con arbustos y la conservación de los cuatro árboles existentes en el predio de la futura planta, para ello se contará con un programa de mantenimiento y conservación de pareas verdes y arbolado; estas actividades y acciones generarán beneficios ambientales a la instalación y su entorno, como reducir la erosión laminar en el sitio, favorecer la infiltración del agua pluvial, generar condiciones a la fauna local, sumarse a las acciones para reducir el cambio climático y mejorar las condiciones de paisaje en este sector del municipio.

2. Desaparición del componente pedológico (suelo)

Por las características actuales que presenta el predio, la afectación al componente pedológico (suelo), sufrirá un impacto de magnitud MUY BAJO

Ahora bien, como prácticas mitigantes se realizaran las acciones de mejoramiento y creación de la zona arbolada. Estás acciones beneficiarán los factores Bióticos, el Suelo y el Clima.

3. Alteración de la circulación de las aguas superficiales

El predio se localiza en un sistema fluvial típico de las zonas con poca pendiente (piddemnte y planicie), por lo consiguiente el impacto generado por la construcción de las obras descritas es mínimo, dado que no se alterará de forma alguna la escorrentía superficial ubicada al sur durante la temporada de lluvias.

4. Variación de la forma exterior del relieve

Dado el tipo de obra ya descrito, NO habrá impacto ambiental al relieve.

5. Contaminación sónica del aire a nivel local

La contaminación sónica del aire será importante únicamente durante el proceso de construcción de la obra debido a la utilización de herramientas, maquinarias y medios de transporte. Esta generación de sonidos se mantendrá un nivel estable, pero en algunos periodos de tiempo corto la emisiones de ruido sobrepasará los niveles máximos admisibles (68 decibeles de 6:00 a 22:00 horas y de 65 decibeles de 22:00 a 6:00 horas) por el ser humano establecidos por la norma NOM-081-SEMARNAT-1994, el nivel máximo esperado fue de 105 dB y fue en la colocación del tanque de almacenamiento por la Grúa en sus bases de concreto, por lo que no se requerirán medidas especiales de protección para los trabajadores de la obra.

Por otro lado, una vez que la planta entre en operación, los niveles de sonido se mantendrán a un nivel menor que la construcción, de tal forma que no afectará la salud de los trabajadores, ni afectara el entorno.

6. Contaminación de la atmósfera por polvos en suspensión en la etapa de construcción y emisión de gases furitivos en la etapa de operación

La contaminación de la atmósfera se da por dos acciones, la primera es por sólidos en suspensión producto de la obra de construcción, este es un impacto que pudo afectar al predio y al entorno. Las partículas más finas (<0.02 mm) pueden alcanzar los niveles altos, formando pequeñas nubes que inmediatamente serán dispersadas por los vientos y transportadas a varios cientos de metros, sin embargo, este efecto se consideró MUY BAJO debido a la superficie de la obra. Ahora bien, para mitigar este impacto se rociará constantemente agua sobre la superficie del predio para evitar que el polvo entrará en suspensión.

Durante la fase de operación de la planta de gas posiblemente existirá contaminación debida a la fuga de gas L.P. durante el llenado del tanque de almacenamiento por autotanques, así como el llenado de gas a auto-pipas y cilindros, al momento de la desconexión de las mangueras de descarga y carga, este impacto se considera muy bajo y de extensión local con una duración efímera.

La medida de mitigación para este probable impacto se hará mediante la aplicación de los rigurosos sistemas de seguridad y de mantenimiento exigidos por la Secretaría de Energía, la ASEA, la Unidad Estatal de Protección Civil y otras dependencias en las áreas de almacenamiento, llenado y trasiego, las cuales constan de un conjunto de tuberías, válvulas de seguridad y conexiones (construidas y colocadas a norma) que se interconectan entre las líneas de llenado y el tanque de almacenamiento, tal y como se describe en el capítulo dos de este estudio.

Con estas medidas el impacto por la probable emisión de gas a la atmósfera se reduce casi a cero y con ello no se afecta la calidad del aire de la zona, la cual actualmente es considerada como buena.

El segundo grupo de acciones durante la fase operativa de la planta se podrá incrementar la contaminación al aire debido al flujo al incremento del flujo vehicular en la zona, tanto de vehículos propios de la empresa como los transportes con auto-tanques que arriben al suministrar gas L.P. al tanque de la planta.

7. Cambios climáticos locales

A causa de la obra a realizar no habrá afectación negativa al clima, pero sí de forma positiva por las acciones de reforestación y conservación del arbolado a colocar, la conservación del área de amortiguamiento. Con estas acciones se pretende mantener de forma ligera incremento en la temperatura media tal y como acontece en diversos lugares donde se ha observado que la temperatura de zonas urbanizadas excede en uno o dos grados con respecto a las áreas rurales sin embargo, los espacios verdes que se instalarán y su entorno rural ocasionarán que el efecto se reduzca.

8. Contaminación del manto freático

Como ya se explicó, la construcción de la planta modificará el coeficiente de escurrimiento lo que hace que cambie también la capacidad de infiltración del predio, tornándose nulo en la superficie de la planta y normal en el área de amortiguamiento y áreas vedes; este factor, a su vez, repercute en la cantidad de agua que se infiltra y que abastece al acuífero y al mismo suelo.

Por otro lado, como se vio en capítulos anteriores, el sistema de drenaje que se construirá en la planta estará conectado a un biodigestor marca Rotoplas que cumple la normatividad vigente y que dará tratamiento anaerobio a las aguas sanitarias provenientes de los baños y regaderas, lo que ofrece pocas probabilidades de peligro de contaminación del manto freático y del subsuelo del área por aguas negras.

9. Residuos

La generación de residuos por la construcción de la Planta, será escombro y basura de tipo doméstico, y en su próxima etapa de operación serán de tipo doméstico y administrativo. Estos residuos serán depositados en un contenedor adecuado y recogido por el servicio de limpia contratado del municipio, el cual los depositará en el vertedero municipal. Los residuos peligrosos generados por las labores de mantenimiento del equipo de la planta, de sus vehículos y el mercaptano serán recolectados por una empresa acreditada, tal y como se ha descrito.

10. Beneficios Socioeconómicos en el Área de Construcción y Operación (Impactos Positivos)

La obra de construcción de la Planta de Distribución de Gas L.P. de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V. en la zona Las Azules, tiene su mayor beneficio desde el punto de vista social, ya que la puesta en operación beneficia directamente a la población de la zona, al generar empleo durante la etapa de construcción de 35 personas que residen en la zona, ello posibilitará la creación de nuevas opciones de empleo temporal en el área, así mismo durante la fase operativa se emplearán a 15 personas que se distribuyen entre planteros, administrativos y chóferes.

11. Criterios de abandono del sitio

Como se ha referido este tipo de instalaciones, tienen una vida útil de 30 años, en este punto no aplica la descripción de la etapa de abandono del sitio, pero las acciones y criterios de desmantelamiento se han descrito en el capítulo anterior.

Las obras de mitigación permite continuar en el área con un uso compatible con el medio ambiente local al aportar condiciones estéticas favorables, tales como la instauraciómn y conservación de áreas verdes en la zona de amortiguamiento, ello permitirá la infiltración de aguas pluviales en el sitio, repercutiendo ello favorablemente en el mejoramiento del medio ambiente del entorno. El siguiente cuadro muestra el sumario de los impactos ambientales, las medidas de mitigación y compensación que genere elproyecto.

Tabla 37. **MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN**					
ETAPA DE: PREPARACIÓN DEL SITIO					
No.	**Obra/Actividad**	**Componente Impactado**	**Medida**		**Norma y/o disposición legal de la cual deriva la medida propuesta**
			Prevención/Mitigación (No. de medida)[2]	**Compensación[3] (No. de medida)**	
01	Excavaciones para la cimentación de las bases del tanque y tuberías del sistema vs incendio	Aire, Suelo, Agua	1,2,3,4,5,6,7,9,10	1	NOM-001-SESH-2014
02	Remoción, carga y acarreo de material para la construcción de la plataforma	Aire, Suelo,	1,2,3,4,7,9,10,16,17,18		
03	Generación de Residuos	Suelo	16,17,18		Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos, de acuerdo con la normatividad del Estado de Jalisco y de la ASEA-SEMARNAT
04	Generación de empleos temporales	Socio-económicos	21		
05	Generación de agua residual	Agua	11,12,13,15		NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-004-SEMARNAT-2002.
ETAPA DE: CONSTRUCCIÓN DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO, OFICINA, COLOCACIÓN DE LA TOMA DE RECEPCIÓN, COMPRESOR, SISTEMA DE CONTROL DE INCENDIOS A BASE DE AGUA A PRESIÓN.					
01	Acarreo de materiales (*geológicos y de construcción*)	Aire, Suelo	1,2,3,4,5,6,7,9,10		
02	Cimentación y Construcción de las bases del tanque.	Suelo, Agua	1,2,3,4,5,6,7,9,10		NOM-001-SESH-2014
03	Montaje y colocación del tanque de almacenamiento	Aire, Suelo, Paisaje	3,4,5,7,8,14		NOM-001-SESH-2014
04	Ejecución de albañilería en la construcción de la oficina y servicios	Paisaje	1,2,,4,5,7,8,9,10,13,15		
05	Instalaciones (*tuberías para gas L.P., eléctrica, hidráulica*)	Suelo, Agua	1,2,4,6,7,8,9,10,13,15, 16		NOM-001-SESH-2014
06	Colocación de Aluminio-Herrería (*Ventanas, puertas*)	Paisaje	1,2,4,7,8,9,10,16,17		

[2] tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, cualquiera sea su fase de ejecución. Se expresarán en un Plan de Medidas de Mitigación que deberá considerar, a lo menos, una de las siguientes medidas:
a) Las que impidan o eviten completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
b) Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes, o a través de la implementación de medidas específicas.

[3] Las medidas de compensación ambiental tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado. Dichas medidas incluirán el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.

07	Forestación y áreas verdes	Paisaje	19,20	1,2,3	
08	Captación de escurrimientos pluviales	Agua	11,12,		
09	Generación de Residuos	Suelo	16,17,18		Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco. NOM-052-SEMARNAT-2005
10	Generación de agua residual	Agua	11,13,15		NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-004-SEMARNAT-2002
11	Generación de empleos temporales	Socio-económicos	21		
ETAPA DE: OPERACIÓN					
01	Recepción y suministro de gas L.P.	Aire	24,25,30,31,32,33		NOM-001-SESH-2014
02	Demanda de agua potable.	Recurso Hídrico	15,31		
03	Descarga de agua residual	Agua, Suelo	11,12,33		NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-004-SEMARNAT-2002
04	Mantenimiento de áreas verdes	Vegetación, Paisaje	36	2	
05	Mantenimiento de las instalaciones de la Planta	Suelo aire	26,27,28,30,31,32,33, 34,37		NOM-001-SESH-2014
06	Generación y Manejo de residuos peligrosos	Suelo	26,27,28,29		Reglamento de la LGPGIR y en las normas oficiales mexicanas correspondientes. NOM-052-SEMARNAT-2005
07	Generación y Manejo de residuos no peligrosos de manejo especial	Suelo	26,27,28,29		Criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco.
08	Generación de empleos permanentes	Socio-económicos	22		Reglamentos y normas aplicables.
	Minimización de riesgos por contaminación a suelos en la operación de la Planta		27,28,29		Reglamento para el Establecimiento de NOM-138-SEMARNAT/SS1-2012.
09	Conservación de empleos permanentes	Socio-económicos	38		
10	ETAPA DE ABANDONO	Socio-económicos	38,39,40		

Medidas de prevención y/mitigación

Etapa de construcción:

1. Todas las actividades constructivas se ejecutarán en horario diurno, esto es de 8:00 a 18:00 horas, de lunes a viernes y el sábado sólo hasta las 2:00 p.m. eliminándose en ese momento cualquier emisión de ruido.
2. Se utilizará la maquinaria durante las horas laborables.
3. Riego del suelo durante la etapa de construcción para conservar húmedo el suelo y los camiones que transporten materiales de construcción deben estar cubiertos y así evitar que el polvo entre en suspensión.
4. El contratista del equipo y maquinaria pesada avalará que éste, haya sido sujeto de mantenimiento mecánico lo que garantizó que las emisiones se mantengan controladas y por debajo de lo que señala la normatividad vigente y aplicable.
5. La capacidad portante del suelo se garantiza que la cimentación de las bases del tanque de almacenamiento, de acuerdo a sus características de composición y según las recomendaciones señaladas en el Estudio de Mecánica de Suelos desarrollado específicamente para el proyecto en estudio, reforzándose el terreno mediante el uso de materiales que consoliden la estabilidad del terreno y de materiales cementantes con la especificación necesaria para soportar el peso del tanque de almacenamiento.
6. Se evitará que se mantengan las cepas o excavaciones abiertas por mucho tiempo.
7. Solicitar al personal que labore en la obra que use el equipo de protección personal de acuerdo a sus actividades a fin de prevenir daños o lesiones, v.gr., durante el desarrollo de trabajos en alturas.
8. Si se requiriera llevar a cabo el almacenamiento de material inflamable como diésel o gasolina durante la etapa constructiva, se recomienda colocar señalamientos que prohíban cualquier tipo de fuente de ignición, además de que deberá realizarse el trasvase con accesorios adecuados evitando escurrimientos y por consiguiente la contaminación del suelo. Aunado a lo anterior, los contenedores se deberán mantener perfectamente identificados, delimitados o bajo resguardo para evitar daños o algún accidente.
09. Bajo consumo de agua para el desarrollo de las actividades constructivas.
10. El aprovechamiento de agua en la etapa de construcción será temporal.
11. El sistema de drenaje sanitario de la planta está diseñado de manera separada del drenaje pluvial.
12. La descarga de agua residual de tipo doméstico que se generará por la operación de la planta, se conducirá al biodigestor.
13. Para garantizar la hermeticidad de la línea tanto de agua potable, agua del sistema vs incendio y del drenaje, para evitar fugas, toda la tubería se sujetará a mantenimiento en su operación para evitar fugas y problemas de sufusión y/o tubificación.
14. Se aplicarán pruebas de hermeticidad al tanque de almacenamiento y a las tuberías que transportan el gas L.P. hacia las tomas de suministro a pipas, muelle de cilindros y a la toma de recepción de auto-tanques, con ello se garantiza que no habrá fugas y evitar riesgos de incendio y/o explosión, o contaminación de la atmósfera baja.
15. Se tendrán muebles sanitarios ahorradores de agua, específicamente la caja del W.C. con capacidad de 6 lt.

16. Los residuos no peligrosos y peligrosos que se generarán serán objeto de un manejo adecuado conforme a los lineamientos legales vigentes y aplicables, consistentes en llevar a cabo su control a través de la captación de los residuos en contenedores que se identifiquen y resguardan para su recolección periódica (al menos una vez cada mes) para su disposición final a través de empresas autorizadas por la ASEA-SEMARNAT para el manejo, transporte y disposición de residuos peligrosos.
17. Se deberá evitar el manejo –almacenamiento- sobre suelo natural de combustibles, pinturas, solventes u otro material susceptible de contaminar el suelo. En su caso, se deberán utilizar charolas para contener los depósitos que los almacenen, evitándose fugas o derrames al suelo.
18. Tener en condiciones adecuadas los contenedores rotulados para el acopio de cada tipo de residuo que se genere en la obra a fin de implementar medidas de reuso o reciclaje de aquellos susceptibles de ello, trasladándolos a centros especializados.
19. Preparación de las cepas para los árboles existentes en la Planta.
20. Siembra de vegetación herbacea y arbustos de especies adecuadas para la zona jardinada.
21. Creación de 12 plazas por dos meses y 33 plazas de empleo durante diez meses.

Etapa de Operación:

22. Crear y mantener 20 empleos permanentes en la operación de la planta.
23. Vigilar el que el servicio de abasto de gas L.P. se proporcione considerando las medidas de seguridad necesaria, v.gr., uso de equipos adecuados.
24. Uso de equipos de alta seguridad en las labores de recepción y suministro de gas L.P.
25. Mantenimiento del área de depósito de residuos de manejo especial.
26. Mantener el almacen de residuos peligrosos.
27. Mantener los contenedores para el almacenamiento de textiles manchados con aceites y grasas automotrices, el material fue recolectado por una empresa registrada ante la SEMARNAT.
28. Llevar regularmente la bitacora de generación de residuos peligrosos.
29. Dar mantenimiento a los equipos de almacenamiento y trasiego de gas L.P.
30 Dar mantenimiento a la cisterna con agua para el sistema vs incendio a base de agua a presión.
31. Realizar una revisión diaria de las instalaciones.
32. Realizar una auditoria de seguridad y ambiental cada año a las instalaciones.
33. En apego a la ley, reglamentos y normas que rigen la operación de una Planta de Distribución, nuestra planta se someterá de manera periódica a la verificación de su operación, a fin de determinar que se cumpla en su operación, seguridad y condiciones ambientales.
34 Difundir los mecanismos e instrucciones de trabajo, así como el Programa Interno de Protección Civil para la prevención de accidentes e incidentes, y efectuar la capacitación del personal de forma anual.
35. Dada la factibilidad de eventos naturales tales como sismos o emergencias, estos se deberán integrar el Programa de Prevención de Accidentes, el que incluye el programa de simulacros semestrales.
36. Mantenimiento constante a las áreas verdes, que incluya corte, podas de control, fertilización y riego.
37. Afinación del motor de combustión interna de la planta de emergencia y del sistema vs incendio a base de agua a presión.

ETAPA DE ABANDONO 38. Desmantelamiento y generación de residuos. 39. riesgo de accidentes 40. Perdida de empleos.

Medidas de Compensación.
La capacidad portante del suelo se garantiza al desarrollar la cimentación de las bases del tanque de almacenamiento, que de acuerdo a sus características físicas y de composición, el estudio de mecánica de suelos señalo una serie de recomendaciones que fueron utilizadas para efectuar el calculo estructural desarrollado específicamente para el proyecto en estudio, de estos se concluye que se reforzará el terreno mediante el uso de materiales que consoliden la estabilidad del terreno y de materiales cementantes con la especificación necesaria para soportar al tanque de almacenamiento. El mantenimiento de áreas verdes permitirá la infiltración natural de los escurrimientos pluviales hacia el subsuelo con la consecuente recarga del manto acuífero local.

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

7.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

El pronóstico del escenario que tiene el predio y su entorno con la construcción de la planta de distribución de gas L.P. de la empresa Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V., se señalan en el siguiente cuadro, donde se indica el factor ambiental, el escenario actual, a futuro y con las medidas de mitigación aplicadas para la reducción de los impactos ambientales identificados.

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario a futuro sin proyecto	Escenario con el proyecto incluyendo medidas de mitigación
Atmósfera, ruido y vibraciones	Las condiciones meteorológicas de la región manifiestan una condición buena, debido al uso agropecuario. Ruido: El ruido en la zona está por debajo de lo manifestado en la normatividad.	A futuro, aun cuando no opere la Planta, se continuarán registrando emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles, generadas por el tráfico de la carretera, pero este es reducido. Ruido: Este se mantendría en las mismas condiciones actuales.	Construida la Planta, se continuarán registrando emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que circulan por la red carretera local y por los nuevos vehículos que se incorporarán para la distribución del gas L.P., estos como se refirió serán objeto de un programa de afinación controlada a fin de que no afecten mínimamente las condiciones meteorológicas de la región. También se realizará un trabajo de mantenimiento programado y permanente en las unidades de reparto y en las instalaciones cuyo diseño busca evitar emisiones fugitivas de gas L.P. Ruido: En este caso la operación de la planta se mantendrá por debajo de lo indicado en la normatividad. En tanto en la construcción se rebasarán los niveles de ruido, pero estos serán por periodos cortos y en el día.

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario a futuro sin proyecto	Escenario con el proyecto incluyendo medidas de mitigación
Suelo y subsuelo	El predio seleccionado tiene un uso rústico uactual, pero hace meses fue un establo y embarcadero de ganado vacuno. Actualmente manifiesta un uso potencial de tipo industrial, de servicios e infraestructura. Dichas actividades plantean posibles efectos ambientales al factor edáfico por la construcción de nuevas instalaciones industriales, comerciales y de servicios en el área adyacente a la carretera Tepatiltán-Yahualica.	Sin proyecto, se mantendrá el uso de suelo actual de tipo rústico. Pero sujeto a posibles cambios debido a las políticas de crecimiento industrial, comercial y de servicios en esta zona, que es planteado por el municipio y el programa de ordenamiento estatal.	Las características del terreno, permitieron definir las políticas territoriales, que involucran el aprovechamiento del suelo, acción que se llevará a cabo al haber ejecutado el proyecto de construcción de la planta de distribución de gas L.P., por lo que considerando la potencialidad del sistema ambiental otorgado por las políticas del territorio establecido para la zona, que es un uso de suelo apto y compatible para el desarrollo de actividades como las propuestas por el proyecto; La consecuencia directa la entrada en operación de la planta, es el desplante de infraestructura industrial de manera permanente, por lo que para garantizar su calidad del suelo del sitio se realizará: A) Se conservará el terreno al oriente como área de amortiguamiento lo que beneficiará al recurso suelo. B) Se contratarán los servicios de recolección de residuos a fin de mantener el área libre de residuos además de la disposición adecuada de residuos peligrosos.

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario a futuro sin proyecto	Escenario con el proyecto incluyendo medidas de mitigación
Agua superficial	El sistema ambiental donde se desarrollará el proyecto, es una planicie convexa en donde existe un escurrimiento temporal que se ubica en el límite sur del predio de la planta. En general las aguas pluviales escurren en el predio y los adyacentes en forma laminar y sn capturadas por el aroyo descrito.	La presencia de actividades agropecuarias, agro-industriales y urbano-rurales cercanas al proyecto en un radio de 1000 m, se mantendrán a futuro por lo que la valorización del recurso hídrico superficial se mantendrá baja aún sin proyecto de instalación y operación de la planta de distribución de gas L.P.	Con la ejecución del proyecto, no se afectará el trayecto ni las condiciones del cauce al sur, ni de los escurrimientos pluviales de tipo laminar, estos seguirán sobre todo el entorno. La planta de gas ya en operación demandará un bajo consumo de agua y generara agua residual. Estas serán tratadas en un biodigestor preconstruido, la cual forma parte de las acciones atenuantes a este impactolo que vendrá a satisfacer y dar cumplimiento a los lineamientos normativos referentes a la calidad del agua residual.

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario a futuro sin proyecto	Escenario con el proyecto incluyendo medidas de mitigación
Agua Subterránea	El actual uso del predio de tipo rústico, permite la infiltración de los escurrimientos laminares pluviales, favoreciéndose con ello la recarga del acuífero del sitio.	A futuro si el terreno no es destinado para actividades diferentes al pecuario, la recarga del acuífero continuará realizándose sin problema alguno.	Con la construcción de la planta de distribución, se reducirá la infiltración de los escurrimientos pluviales en una superficie de 4,626.69 m^2 al ser pavimentada; no obstante, para dar continuidad al ciclo hidrológico, el agua de lluvia será captada a través del drenaje pluvial incorporándola al suelo del área rústicas adyacentes al poniente, norte y sur, esta condición permitirá su incorporación al ciclo hidrológico. Aunado a lo anterior, para proteger al suelo y favorecer al paisaje y la calidad del aire, se tiene previsto generar 231.33 m^2 de áreas verdes y conservar los cuatro árboles existentes en el predio, lo que se reflejará en continuar favoreciendo la infiltración del agua de lluvia.

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario a futuro sin proyecto	Escenario con el proyecto incluyendo medidas de mitigación
Fauna y flora	El terreno destinado para el proyecto al haber tenido un uso rústico y pecuario, conllevo al desarrollo de vegetación común de crecimiento espontáneo que no pertenece a ninguna de las especies clasificadas bajo protección legal por la NOM-059-SEMARNAT-2010 al catalogarse como ruderales y arvenses. Situación además que hace que la fauna silvestre haya abandonado casi en su totalidad del sitio.	A futuro por el crecimiento previsto para la zona, el estatus de la fauna y flora silvestres para el sitio seguirá siendo de no riesgo.	El diseño de la planta involucra la permanencia del suelo natural de tipo planosol en 231.33 m^2 del predio destinados a áreas verdes, se conservarán los 4 árboles, lo que favorece la conservación de la flora existente en el terreno, misma que en ningún momento de la obra y operación se dañaran y por ende será mínima la afectación al microclima existente en este.
Paisaje	Es del tipo antropogénico y corresponde a un espacio abierto perturbado que hace décadas.	A futuro aún sin proyecto, el panorama prevaleciente será el antrópico, dados los usos y destinos del predio y del entorno.	Al conservarse el arbolado junto con la incorporación de arbustos y herbáceas, se mejorará al paisaje, pues el establecimiento de la vegetación dará colorido al área con apariencia antrópica, causando cierta variación positiva para la vista y el entorno en general.

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario a futuro sin proyecto	Escenario con el proyecto incluyendo medidas de mitigación
Socio Económico: Economía.	Actualmente la zona noroeste del municipio de Tepatitlán de Morelos, presenta un crecimiento poblacional bajo, y dada las características demográficas este se podrá mantener en los próximos años. En el aspecto de inversión la región, está siendo objeto de inversiones en ranchos pecuarios y avícolas, lo que conlleva un crecimiento económico y por ende el aumento de fuentes de empleo para los habitantes del municipio.	De no existir inversión en la empresa Mas Gas Hidrocarburos, el empleo continuará dadas las inversiones que están llegando a la región. Estas políticas territoriales y económicas permitirán el establecimiento de otras industrias, servicios y comercio en este corredor, ello podrá permitir alcanzar un desarrollo sustentable, puesto que se considera como premisa dentro del programa de desarrollo del municipio.	La inversión para la construcción y operación de la Planta, permitirá contar con fuentes de empleo temporal y fijo en la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas, mejorándose con ello la calidad de vida de la población de las localidades cercanas que será contratada, generando un incremento de los ingresos que actualmente existen.

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario a futuro sin proyecto	Escenario con el proyecto incluyendo medidas de mitigación
Circulación y Transporte.	En el sistema ambiental donde se ubica el predio mantiene una circulación a través de la carretera Tepatitlán-Yahualica que se entronca al sur con la autopista a Lagos de Moreno y León, y por ella circula transportes, que permiten tanto la comunicación regional como de acceso a la zona.	Dada la existencia Carretera Tepatitlán-Yahualica en el límite oriente de la zona de proyecto, a futuro se continuará con la circulación sobre está vía con o sin el proyecto.	Al llevarse a cabo el proyecto, se mantendrá la circulación en la zona así como de los medios de transporte, incrementándose quizá la demanda y circulación del mismo por los vehículos de la empresa en la mañana y en la tarde que es cuando salen y regresan las unidades a la planta, pero dado el reducido número de unidades de la empresa, el tráfico no se alterará, pues se mantendrá el sistema vial, mediante el adecuado acceso a las instalaciones y otras medidas de mitigación como el control de ingreso y salida de vehículos.

Factor Ambiental	Escenario Actual	Escenario a futuro sin proyecto	Escenario con el proyecto incluyendo medidas de mitigación
Riesgo, salud, seguridad. Posibles accidentes derivados de la operación cotidiana de la planta: Machucones, Cortaduras Congelamiento Intoxicaciones Fugas de gas L.P. Derrames de aceite. Incendios Explosiones	En particular, en el sitio destinado para el proyecto, actualmente no existen condiciones de riesgo de accidentes o fugas de gas L.P., y a esto se adiciona el continuo tránsito vehicular que se registra en la carretera Tepatitlán-Yahualica que se entronca al sur con la autopista a Lagos de Moreno y León Asimismo, en el sistema ambiental, se mantiene latente, la ocurrencia de accidentes viales.	En el sistema ambiental, se mantendrá latente, la ocurrencia de accidentes viales o de trabajo en los que pueden estar implicados los accidentes referidos.	Tanto durante la construcción de la planta, existirá el peligro de que se desarrollen accidentes con el consecuente daño a la salud o la seguridad, sin embargo, durante la operación de la planta de distribución, se aplicarán medidas de mitigación que conlleven a la prevención y control, los riesgos, estos se verán atenuados; pues desde su proyección se apegar a los lineamientos de diseño y mecanismos de seguridad referidos en la NOM-001-SESH-2014, entre los que están implícitos: Sistema de extintores y red contra incendio con base a agua a presión. Accesorios y dispositivos de seguridad. Programa de mantenimiento cíclico. Capacitación a los empleados. Simulacros de incidentes. Elaboración del PPA y su instauración en la fase de operación de la planta.

Tabla 38

7.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

La empresa Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V. a fin de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente estudio, como parte de las labores de ejecución involucrará la supervisión y verificación del Programa de Vigilancia Ambiental que se presenta en las siguientes páginas.

Tabla 39. Programa Calendarizado de ejecución y ubicación espacial de cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental

Medidas correctivas o de mitigación	Periodo de Realización	Acción cumplida		Documentos que avalan el cumplimiento	Nombre y firma de la persona que supervisa
		SI	NO		
Factor ambiental: **AGUA**					
Mantenimiento de las áreas verdes.	Permanente			**Bitacora**	
Mantenimiento de la Red de rejillas pluviales.	Permanente			**Bitacora**	
Para garantizar la hermeticidad de las líneas de agua como de drenaje, para evitar fugas, todo el sistema se sujetará a pruebas de mantenimiento.	Conforme al programa de mantenimiento			**Bitacora**	
Colocar señalamientos claramente visibles que prohíban la disposición de cualquier tipo de residuo a los empleados y visitantes, banquetas o suelo natural, ya que éstos podrían ser arrastrados por los escurrimientos pluviales y generar problemas de encharcamientos o contaminación.	Durante la etapa de Construcción y futura etapa de operación			**Bitacora**	
Instaurar el Programa de Mantenimiento a la tubería de suministro de agua: • Revisión y mantenimiento periódico a sus instalaciones hidráulicas a fin de evitar el desperdicio de agua por fugas. • Efectuar el riego de sus áreas verdes en la mañana o en la noche para garantizar la absorción y así evitar su rápida evapotranspiración. • Verificar que las cajas de los sanitarios cuenten con flotadores en buen estado para evitar el desperdicio del vital líquido. • Evitar dejar llaves abiertas mientras se realizan actividades de limpieza, sanitarios y regaderas. • No desechar en el drenaje aceites gastados o solventes. • Evitar el azolvamiento de las alcantarillas pluviales.	Diario en la etapa de operación			**Bitacora**	
Factor Ambiental: **ATMÓSFERA**					
Se realizarán riegos continuos con agua durante la etapa de construcción, a efectos de reducir la dispersión de polvos en la atmósfera baja.	En la etapa de construcción				

Se adquirirá concreto premezclado	De acuerdo al programa de obra				
Solicitar al contratista del equipo y maquinaria pesada los reportes que garanticen que éste ha sido sujeto de mantenimiento mecánico	Durante el periodo que dure la obra			**Bitacora**	
Supervisión de las instalaciones y mantenimiento de los mecanismos de control (válvulas, mangueras, tubería, tanque, sistema vs incendio a base de agua a presión y extintores)	Periódico de manera permanente en la actual etapa de operación			**Bitacora**	
Supervisión del personal para verificar el adecuado desempeño de los mecanismos de control.	Periódico de manera permanente			**Bitacora**	
Factor ambiental: **RUIDO**					
Ajuste de horarios de trabajo en el tiempo de construcción que generan perturbaciones acústicas.	Durante el Periodo de la obra.				
Conservación e incremento de las áreas verdes que se siembren y se mantengan	Permanente				
Establecimiento de los límites de velocidad de 15 km/hr máximo en el interior de la Planta y su ingreso.	Permanente				
Factor ambiental: **SUELO Y SUBSUELO**					
Apego a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y el cálculo estructural.	En la realización de los trabajos de Cimentación de las bases del tanque.			**Bitacora**	
Disposición adecuada de residuos sólidos urbanos y peligrosos.	En el periodo que dure la obra y la actual operación.			**Bitacora**	
Se realizarán actividades de mantenimiento a la totalidad de las tuberías de agua potable, drenaje pluvial y agua residual de tipo sanitario, para garantizar que no habrá fugas y con ello evitar contaminación por infiltración al subsuelo y/o al acuífero del sitio.	En el periodo que dure la obra y la actual operación.			**Bitacora**	
Los residuos peligrosos en la obra, se deberá dar el manejo adecuado a estos conforme a la normatividad vigentes y aplicables.	En el lapso que duro la obra.			**Bitacora**	
Colocar contenedores rotulados para el acopio de cada tipo de residuo que	Permanente			**Bitacora**	

se genere en la obra y operación e implementar medidas de reciclaje.					
Capacitar al personal de la obra respecto del manejo de los diferentes tipos de residuos generados, de acuerdo al programa de manejo integral de residuos.	Desde el inicio de la obra y durante la de operación de la Planta.			**Bitacora**	
Mantener supervisión constante para garantizar que el manejo integral de los residuos.	A lo largo de tiempo que dure la obra y durante la actual operación.			**Bitacora**	
Disponer de los residuos mediante el servicio de recolección contratada de los residuos sólidos urbanos.	Permanente durante la etapa de operaciones			**Bitacora**	
Colocar señalamientos en puntos estratégicos que prohíban tirar basura o colocarla sobre suelo natural así como verter aceite o anticongelantes o material contaminante, ya que contaminaría el suelo del sitio.	Permanente durante la etapa de operaciones			**Bitacora**	
Difundir al personal: ✓ La prohibición de tirar basura en vialidades, banquetas o área de jardineras y arbolado. ✓ Separar los residuos objeto de reciclado, tales como: cartón, papel, vidrio, aluminio y entregarlos a personas o empresas dedicadas al reciclaje. ✓ Separar los residuos identificados como peligrosos y no mezclarlos con los residuos no peligrosos. ✓ Disponer de los residuos los de acuerdo a los marcado en la normatividad.	Permanente			**Bitacora**	
Factor ambiental: **VEGETACIÓN y FAUNA**					
▪ El proyecto considera la conservación de los 4 árboles existentes, lo que permitirá su supervivencia, con ello se mejorará el paisaje.	Permanente				
Colocar señalamientos cercanos al área de amortiguamiento, que prohíban: Dañar a la vegetación. Capturar especímenes de fauna. Tirar basura en las áreas verdes.	Permanente a			**Bitacora**	

Verter cualquier tipo de substancia que pudiera contaminar el suelo o afectar la vegetación del área.					
Factor ambiental: **PAISAJE**					
Mantenimiento periódico de las jadineras y áreas arboladas.	Permanente			**Bitacora**	
Factor ambiental: **SOCIAL-URBANO**					
Factor: **RIESGO**					
Para la realización de la fase de construcción de la obra fue contratado personal especializado y con experiencia en la materia.	Durante el periodo de la obra				
Difundir a los trabajadores los lineamientos de seguridad del trabajo bajo los que se garantizará la seguridad de todos los trabajadores y proveedores que ingresen a esta, prohibiéndose que los trabajadores lleguen en estado de embriaguez o bajo la influencia de drogas.	Durante el periodo de la obra			**Bitacora**	
La cimentación de las bases del tanque de almacenamiento, 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.	Fase de preparación y construcción			**Bitacora**	
Se evitará que se mantengan cepas o excavaciones abiertas por mucho tiempo.	Durante el periodo de la obra			**Bitacora**	
Exigir al personal que labore en la obra que use el equipo de protección personal de acuerdo a sus actividades a fin de prevenir daños o lesiones.	Durante el periodo de la obra			**Bitacora**	
Verificar y supervisar que el desplante de las obras mecánicas, civiles, y eléctricas así como hidráulicas, se efectúen en apego a lo previsto en la NOM-001-SESH-2014	Durante el periodo de la obra			**Bitacora**	
Si se requiere llevar a cabo el almacenamiento de material inflamable como diésel o gasolina durante la operación, se deben colocar señalamientos que prohíban cualquier tipo de fuente de ignición, además de que deberá realizarse el trasvase con accesorios adecuados evitando escurrimientos y por consiguiente la contaminación del suelo. Aunado a lo anterior, los contenedores se deberán mantener	Durante el periodo de la obra			**Bitacora**	

perfectamente identificados, delimitados o bajo resguardo para evitar accidentes.					
Todos los materiales a utilizar en la construcción y los equipos a instalar, deberá ser nuevo y con la calidad que marquen las normas vigentes.	Fase de construcción			**Bitacora**	
Realizar inspección y mantenimiento constante y eficiente a las instalaciones mecánicas de la Planta de gas L.P. para garantizar la continuidad de la operación. Establecer un programa de mantenimiento preventivo o correctivo.	Permanente a partir del inicio de operación			**Bitacora**	
Colocar la señalética de seguridad, prevención y atención a la emergencia de acuerdo a lo marcado en la normatividad de las secretarias de Energía, de Trabajo y Prevención Social y de la Secretaría de Gobernación.	Operación			**Bitacora**	
Vigilar el que el servicio de trasiego del gas L.P. a pipas y cilindros, se realice considerando las medidas de seguridad normadas y existentes en esta materia.	Permanente			**Bitacora**	
Durante el mantenimiento de instalaciones eléctricas, considerar las medidas de prevención necesarias para evitar descargas eléctricas, v.gr., interrumpir el flujo de corriente eléctrica.	Permanente			**Bitacora**	
Dada la factibilidad de eventos naturales tales como sismos, tormentas severas o emergencias químicas, se actualizará e implementará el Programa de Prevención de Accidentes o el programa interno de protección civil.	Permanente a partir del inicio de operación			**Bitacora**	
Efectuar el mantenimiento periódico de los extintores y al sistema de control de incendios a base de agua a presión.	Durante la actual de operación			**Bitacora**	
Etapa de abandono	Al finalizar la vida útil del proyecto			**Bitacora**	

7.3. Conclusiones

Como resultado de la presentación y descripción del diseño, las diferentes etapas de construcción y la operación del proyecto, las características del medio físico y socio-económico, así como de la evaluación de los impactos que generara la construcción de la planta de distribución con un tanque con capacidad de 125,000 lt agua al 100% de la Planta de distribución de Gas L.P. perteneciente a Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V. ubicada en el sector norponiente del municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco. **Se concluye que el proyecto es viable**, si se toman en cuenta y se aplican los resultados de los estudios realizados, además como los generados por este estudio, cuyos principales resultados son los siguientes:

Los impactos negativos sobre el relieve, geología, suelo, la calidad del aire, la vegetación y el paisaje natural son mínimos dada la superficie que ocupará la planta de 4,626.69 m^2, donde se edificará las bases del tanque, adecuación de la edificación existente para oficinas, áreas de servicios, la colocación de un compresor, la toma de recepción, el sistema de control de incendios y la instalación de áreas verdes. Los impactos derivados de las acciones de construcción serán en general de carácter temporal y mitigables. La medida de mitigación y que generara un mayor impacto positivo, serán el instalar un área verde en el 5% de la superficie del proyecto, conservar los 4 árboles, acciones que son acordes con las actividades de la Planta.

Los dos mayores impactos ambientales que se identificaron al sistema ambiental del sitio por las actividades de construcción y próxima operación, son al suelo, como la infiltración. Las acciones de mitigación se reflejarán en seguir permitiendo la infiltración del agua pluvial en la propiedad, el tratamiento del agua sanitaria con un biodigestor preconstruido marca Rotoplas y la instauración del área verde.

Se recomienda al Ayuntamiento de Tepatitlán de Morelos no permitir usos diferentes del suelo en el entorno de la Planta a los establecidos al POET estatal y el plan de desarrollo urbano, ello con el objeto de mantener el nivel de riesgo bajo que mantiene la operación de la Planta. Estas consideraciones se fundamentan en que el riesgo de un elemento peligroso, resulta de la multiplicación del peligro por la vulnerabilidad.

En este sitio el peligro es 1 pero la vulnerabilidad es de cero a no existir elementos vulnerables en el entorno de la futura planta, por lo 1 x 0 = 0. Estas condiciones deben mantenerse en el futuro por lo menos en un radio de 1000 m a la redonda de la planta, en donde solo deberá permitirse asentamientos compatibles con la operación de las instalaciones de Gas L.P.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Anaya Garduño, et al. (1977). Manual de Conservación del Suelo y Agua. Instructivo. México, Colegio de Posgraduados-SARH.

2. Aparicio Mijares, Francisco J. (1989). Fundamentos de Hidrología de Superficie. México, LIMUSA-Noriega.

3. Brañes Raúl. Manual de Derecho Ambiental Mexicano. Políticas y Derecho. Fundación Mexicana para la Educación Ambiental y el Fondo de Cultura Económica. 1994. México.

4. Blumenkron. Fernando. 1990. Manejo y Uso del Gas L.P. y Natural

5. Campos Aranda, D.F. (1992). Procesos del Ciclo Hidrológico, segunda impresión. San Luis Potosí, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

6. CONAGUA. www.smn.gob.mx

7. Diario Oficial de la Nación:
i. 16 de julio de 1976. Gas licuado de petróleo. SECOFI. NOM-L-001-1970
8. ii. 4 de mayo de 1992. Segundo listado de actividades altamente riesgosas. SEDESOL. p.3-6.
9. iii. 22 de octubre de 2014. Plantas de distribución de gas L.P. diseño, construcción y condiciones seguras en su operación. NOM-001-SESH-2014.
10. iiii. 30 de enero de 2006. Calidad Ecológica de los Combustibles fósiles líquidos y gaseosos que usan las fuentes fijas y móviles. SEDESOL. NOM-086-SEMARNAT-SENER-2005.

11. FAO. (1975). Clave de Unidades de Suelos para el Mapa Mundial de Suelos del Mundo. Proyecto, FAO-UNESCO, Roma, Italia.

12. García, Enriqueta. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen. México, UNAM.

13. Google Earth Pro. 2011. Image Date: 2018-08-04. Catalog ID: 1010010001DA6401

14. Leopold Starker A. Fauna Silvestre de México. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F., 1990.III.

15. Guía México Desconocido. Animales en peligro de extinción. Edición especial, número 13, México, D.F. 1994.

16. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. 2010. XIII Censo General de Población y Vivienda.

17. Instituto Nacional de Estadística, Geografía. 2021. XIV Censo General de Población y Vivienda.

18. INEGI. http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/inv/Default.aspx

19. INEGI. http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/

20. INEGI. 2000. Carta topográfica, geológica y edafológica 1:50,000. Clave Tepatitlán F13-D57.

21. Estudios de Suelos y Control. 2020. Estudio de mecánica de suelos realizado en el predio localizado en Carretera Tepatitlán-Yahualica, Las Azules, Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

22. Instituto Geográfico de Agostini. Diccionario de Zoología. Editorial Teide, S.A.. Barcelona, España, 1982. pan. 244.

23. Jorge Luis Ochoa Sánchez. 2018. Memoria Técnica Descriptiva de la planta de distribución de gas L.P. propiedad de Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V.

24. Leopold Starker A. Fauna Silvestre de México. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F., 1990.

25. Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.

26. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente. (1996).

27. Linsley, Kohler y Paulos.(1984). Hidrología para Ingenieros. México, McGraw-Hill.

28. Mason Charles T. y Patricia B. Mason. (1987). A Handbook of Mexican Roadside Flora. The University of Arizona Press/Tucson.

29. Margalef,R. 1997. Our biosphere. Excellence in Ecology, 10. Ecology Institute. Oldendorf/Luhe

30. Martínez Maximino. (1987). Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. México, Fondo de Cultura Económica.

31. Niembro Rocas, Anibal. (1986). Árboles y Arbustos Útiles de México. México, LIMUSA.

32. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, Julio de 2006.

33. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

34. Prevención: Nº 9. PEMEX: Seguridad en Gasolinerías y Gaseras. Septiembre de 1994. Órgano Informativo del Sistema Nacional de Protección Civil, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres.

35. Rodríguez, J, M. (2007) La geoecologia del paisaje, como fundamento para el análisis ambiental. REDE Revista electrónica Do Prodena. file:///C:/Users/Academico/Downloads/5-1-20-1-10-20090331.pdf.

36. Rzedowski, J. & J. Calderón De Rzedowski (1979) Flora fanerogámica del Valle de México, I. CECSA, México D. F.

37. SCINSE. (2015). Sistemas para la consulta de la información Censal. México, INEGI.

38. STROM. (1988). Clasificación de Suelos. Memoria Técnica No. 85. París, Dirección para la Planeación de los Suelos.

39. Sánchez, Oscar. (1984). La Flora del Valle de México. México, Editorial Herrero.

40. Strauss W y Mainwaring. (1990). Contaminación del Aire: Causas y Efectos. México, Editorial Trillas.

41. Tepatitlán de Morelos (2018). Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Tepatitlán de Morelos, jalisco

42. USDA. (1989). Clave para la Taxonomía de Suelos. Technical Monograph No. 19. Blacksburg, Virginia, Soil Survey Staff.

43. Wark, Kenneth y Warner, Cecil. (1990). Contaminación del Aire: Origen y Control. México, LIMUSA-Noriega

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS CAPÍTULOS ANTERIORES

9.1. Planos de localización

9.2. Fotografías

Vistas del predio donde se construirá la Planta de distribución de gas L.P., que forma parte de la planicie de Al noroeste de la ciudad de Tepatitlán. El predio fuen un establo y embarcadero de ganado vacuno y actualmente se encuentra cubierto de pastos de temporal, una cubierta pavimentada, construcciónes de oficinas y cuatro árboles.

Fotografías que muestran el límite oriente donde se ubica la carretera y posteriores predios con un uso rústico cubierto de pastos de temporal, la presa Las Azules a 357 m del límite del predio de la futura planta.

Fotografías que muestran el sector sur de la planta donde se ubica un predio en donde se construye actualmente un silo para almacenamiento de granos de la empresa Gonbar, el resto del entorno es pertenece al sistema ambiental agropecuario y predios rústicos y atravezado de norte a sur por la carretera Tepatitlán-Yahualica.

Fotografías que muestran el uso en el sector poniente, donde existe parte del camino al rancho Lon Encinos y el resto son predios pertenecientes al sistema ambiental de tipo agropecuario y ranchos ganaderos dispersos.

Uso del suelo en el sector norte donde se localiza un predio cubierto de pastizal para uso pecuario que forma parte del rancho Los Encinos, posterior se ubican mas parcelas pecuaras y la forrajera Agropucuaria ArcillaRoja y una granja avícola Lagunillas de Muñoz ambas separadas por la carretera Tepatitlán-Yahualica.

9.3. Otros Documentos

Pago de derechos de evaluación de la MIA-P y Análisis de Riesgo
Copia del dictamen de uso del suelo
Copia del número oficial del predio

Copia del acta constitutiva con poder del representante legal de la empresa "Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V."

Copia del Registro Federal de Causantes de “Mas Gas Hidrocarburos S.A. de C.V.

Copia del Título de propiedad

Documentos de la Secretaría de Energía y de la Unidad de Verificación en materia de gas L.P.

Copia de la memoria técnica de la Unidad de Verificación en materia de Gas L.P. Ing. Marco Antonio Anaya Torres UVSELP-054-C en la SENER.

Copia de los planos del proyecto, debidamente avalados por la Unidad de Verificación en materia de Gas L.P. Ing. Marco]Antonio Anaya Torres UVSELP-054-C en la SENER.

Estudio de Mecánica de Suelos y cálculo estructural
2 CD con la MIA-P, carpeta de documentación legal del proyecto, carpeta con cartografía, carpeta con planos del proyecto y carpeta con estudios previo
1 CD con MIA-P y Estudio de Riesgo para versión Pública

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 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.

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 residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS

Beneficioso o perjudicial. Positivo o negativo.

Duración. El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

I. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
II. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
III. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
IV. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud. Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Naturaleza del impacto. Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación. Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Reversibilidad. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

V. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

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.

SISTEMA AMBIENTAL

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.

Componentes ambientales críticos. Fueron 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.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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 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.

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.