



I. DATOS GENERALES

I.1.- Nombre o razón social de la empresa u organismo

Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V.

I.2.- Registro Federal de Contribuyentes de la empresa

DGS071124SN0

I.3.- Numero de registro del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM)

No Disponible

I.4.- Cámara o asociación a la que pertenece, indicando el número de registro y la fecha de afiliación.

No Disponible

I.5.- Actividad productiva principal del establecimiento.

El objeto de la sociedad es:

- El establecimiento y operación de centros de distribución de gas L.P.*
- Compra, venta, transporte, almacenamiento y distribución de Gas L.P.*
- Establecer y operar sucursales, bodegas, agencias y expendios donde almacene o comercialice sus productos.*



I.6.- Clave del Catálogo MAP

No disponible

I.7.- Código Ambiental (CA)

No disponible

I.8.- Domicilio del establecimiento.

El sitio donde se desarrollará el proyecto se localizará en la Carretera Tepatitlán – Tototlán No. 920, Colonia Zacamecate, Municipio de Tepatitlán de Morelos, Estado de Jalisco.

La localización en coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos del predio es:

20° 47' 21.94" N

102° 44' 47.57" O

Equivalente a:

Latitud: 20.789428° Longitud: -102.746548°

13 Q 734,571.08 mE y 2,300,481.18mN

Con una elevación de 1,812 m.s.n.m.



I.9.- Domicilio para oír y recibir notificaciones.

Domicilio Fiscal	Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.	
C.P.		
Municipio		
Estado		
RFC		
Teléfono		
Correo Electrónico		

I.10.- Fecha de inicio de operación

La Planta de Distribución de Gas L.P. Tapa 3, aún no ha iniciado operaciones.

I.11.- Número de trabajadores equivalente.

No disponible, pero al momento que la Planta se encuentre en operación se estima que al menos laborarán 5 personas.

I.12.- Total de horas semanales trabajadas en la planta.

No disponible aún porque la Planta no se encuentra en operación.

I.13.- Número de trabajadores promedio, por día y por turno laborado.

No disponible, pero al momento que la Planta se encuentre en operación se estima que al menos laborarán 5 personas.

I.14.- ¿Es maquiladora de régimen de importación temporal?

No Disponible



I.15.- ¿Pertenece a alguna corporación?

Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V.

I.16.- Participación de capital

Sociedad Anónima de Capital Variable.

I.17.- Número de empleos indirectos a generar.

Aproximadamente 15 personas para la preparación y construcción más los gestores de permisos.

I.18.- Inversión estimada.

La inversión aproximada será de \$ [REDACTED] incluyendo la obra civil y la instalación del equipo para la Planta de Distribución de Gas L.P.

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

I.19.- Nombre del gestor o promovente.

Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V.

I.20.- Registro Federal del Contribuyente del gestor

DGS071124SN0

I.21.- Departamento proponente del estudio de riesgo.

Departamento de proyectos.



I.22.-Nombre completo, firma y puesto de la persona responsable de la instalación (Representante Legal).

*Ing. Cesar Martín Gallardo
Administrador Único.*

I.23.- Nombre completo y firma del representante legal de la empresa, bajo protesta de decir la verdad.

*Ing. Cesar Martín Gallardo
Administrador Único.*



I.24.- Nombre de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo.

I.25.- Domicilio de la compañía encargada de la elaboración del estudio de riesgo.

I.26.- Nombre completo, puesto y firma de la persona responsable de la elaboración del estudio de riesgo.

Responsable de la elaboración del estudio	Ing. Adriana Covarrubias Remolina [Redacted]
Razón social de la empresa:	Consultoría Integral y Proyectos Ambientales, S.C.
Registro Federal de Contribuyentes	CIP-991111-635
Nombre y firma del responsable estudio y de los participantes en la elaboración	_____ Ing. Adriana Covarrubias Remolina Nombre de Persona Física, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.
Calle	Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.
Número	[Redacted]
Colonia	[Redacted]
C.P.	[Redacted]
Municipio	[Redacted]
Entidad federativa	[Redacted]
Teléfono y fax:	[Redacted]
Correo electrónico	[Redacted]



II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

II.1. Nombre de la instalación, haciendo una breve descripción de la actividad

La empresa Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V. se dedica al establecimiento y operación de centros de distribución de gas L.P.; Compra, venta, transporte, almacenamiento y distribución de Gas L.P.; Establecer y operar sucursales, bodegas, agencias y expendios donde almacene o comercialice sus productos. Dicha empresa pretende construir una Planta de Distribución de Gas L.P., la cual contará con un tanque de almacenamiento con capacidad de 250,000 lts, en un predio con una superficie de 8,831.57 m².

La justificación o naturaleza del proyecto obedece a la fuerte demanda de fuentes de energía, en este caso, el gas licuado de petróleo. El proyecto se enfoca en atender las crecientes necesidades de combustible y promover el desarrollo económico de la Cabecera Municipal de Tepatlán de Morelos, Jalisco; así como ofrecer un servicio de calidad.

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos se tienen con terminación de asfalto y cuentan con las pendientes apropiadas para desalojar el agua pluvial, todas las demás áreas libres dentro de la Planta se mantienen limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma. El piso dentro de la zona de almacenamiento es de concreto y cuenta con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas pluviales.

El terreno se tendrá delimitado en el lindero Oriente con muro de block de 3.00 metros de altura sobre N.P.T. y en los linderos Norte, Sur y Oriente con malla de acero tipo ciclone de 2.50 metros de alturas N.P.T.

Por el lindero Oriente del terreno se contará con dos puertas de Acceso de 10.00 metros de ancho; una será usada para entrada y salida de los vehículos repartidores propiedad de la empresa y otra puerta que será usada como salida de emergencia, las puertas serán en su totalidad metálicas.



La construcción destinada para oficinas, construcción para el tablero eléctrico, bodega y servicios sanitarios para el personal operativo y se localizará por el lindero Oriente del terreno de la Planta; los materiales con que estarán construidas serán en su totalidad incombustibles ya que su techo será loza de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas.

En el lindero Sur específicamente se localizarán los baños de los trabajadores y el cuarto contra incendio y la cisterna. Todos construidos con materiales incombustibles ya que su techo será de loza de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas

La protección de la zona de almacenamiento será de murete de concreto armado con altura de 0.60 metros, las bombas se encontrarán dentro de la misma zona de almacenamiento y además cumplirá con las distancias mínimas reglamentarias. Los compresores se encontrarán en el área de recepción y suministro.

Se contará con escalerilla fijo individual con terminación en pasarela, de material incombustible, para efectuar la lectura de los instrumentos de indicación local en los recipientes de almacenamiento.

Para el acceso a la parte superior de los recipientes de almacenamiento, se contará con una escalera fija y permanente terminada en pasarela construida en material incombustible la cual contará con protecciones para evitar la caída de las personas.

Para la protección contra impacto vehicular se contará con lo siguiente:

- a) **Bases de sustentación y recipientes de almacenamiento.**- Protegidos mediante murete de concreto armado con altura de 0.60 m sobre NPT.*
- b) **Compresores y bombas.**- Las bombas se encontrarán protegidas mediante murete de concreto armado con altura de 0.60 m sobre NPT y los compresores mediante plataforma de concreto armado con altura de 0.60 sobre NPT.*



- c) Soportes de toma de recepción.- Se protegerá mediante plataforma de concreto armado con altura de 0.60 m sobre NPT.*
- d) Soportes de toma de suministro.- Se protegerá mediante plataforma de concreto armado con altura de 0.60 me sobre NPT.*

En la zona de almacenamiento, bombas, compresores, tomas de recepción y suministro, los medios de protección se encontrarán localizados alrededor de la misma.

Los muretes y plataforma de concreto que constituirán la zona de protección del área de almacenamiento y las tomas de suministro y recepción, así como los topes, postes y defensas de concreto o metálicos existentes en el interior de la Planta se tendrán pintados con franjas diagonales alternadas de color amarillo y negro.

Esta Planta no contará con trincheras ya que la tubería será visible en su totalidad.

El muelle de llenado se localizará por el lado Oriente de los tanques de almacenamiento y a una distancia de 5.00 metros de los mismos. Estará construido en su totalidad con materiales incombustibles; siendo su techo de lámina galvanizada sobre estructura metálica soportado por columnas metálicas y barda de tabique, su piso es relleno de tierra con terminación de concreto, cortado este en sus bordes con protecciones de ángulo de fierro y topes de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tendrá accesos al mismo.

Además contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base zinc Marca Carboline tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador tipo R.P. 680

Las dimensiones del muelle de llenado serán las siguientes:

Tabla 1: Dimensiones del muelle de llenado.

Largo total	8.00 m
Ancho	10.00 m
Altura del piso	1.20 m
Altura del techo	2.70 a 4.00 m
Superficie	80.00 m ²

El área de carga y descarga se localizará dentro del muelle de llenado, siendo una plataforma rellena con piso revestido de concreto, contando este en sus bordes con protecciones de ángulo de fierro y topes de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tiene accesos al mismo.

La zona de revisión de recipientes transportables se localizará dentro del muelle de llenado en un área de 4.50 m², siendo una plataforma rellena con piso revestido de concreto y no colindará con zonas de circulaciones vehicular.

La zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados se encontrará localizada en el lindero Este del predio, en un área de 9.00 m² y cuenta con piso de material incombustible, evitando el contacto directo de los recipientes con la tierra.

La zona para el estacionamiento interior de los vehículos repartidores se localiza por el lindero Sur del terreno de la Planta, estará ubicado de tal forma que la entrada o salida de cualquier vehículo a estacionarse no interfiera con la libre circulación de los demás ni afectar a los ya estacionados. El piso es compactado y nivelado y contará con la pendiente adecuada para evitar el estancamiento de las aguas de lluvia, esta Planta contará con áreas de circulación.

Esta Planta contará con un taller de servicio mecánico menor para vehículos.

Las distancias mínimas entre elementos para la Planta de Distribución de Gas L.P. son las siguientes:

De la tangente del recipiente de almacenamiento más cercano a:

<i>Límite del predio de la planta de distribución</i>	<i>15.5 m</i>
<i>Espuelas de ferrocarril más próximo</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Llenaderas de recipientes transportables</i>	<i>6.20 m</i>
<i>Plataforma del muelle de llenado</i>	<i>5.75 m</i>
<i>Lindero de la zona de revisión de recipientes transportables</i>	<i>8.50 m</i>
<i>Zona de venta al público</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia</i>	<i>49.70 m</i>
<i>Otro recipiente de almacenamiento de Gas L.P. ubicado en el interior de la planta de distribución</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Piso terminado</i>	<i>2.00 m</i>
<i>Planta generadora de energía eléctrica</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Talleres, incluyendo los de equipo de carburación de Gas L.P.</i>	<i>43.00 m</i>
<i>Zona de almacenamiento interno de diésel</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Boca toma de carga y descarga de diésel</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Boca de toma de carburación de autoconsumo</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Boca de toma de recepción de carro – tanque de ferrocarril</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Boca de toma de recepción y suministro</i>	<i>5.00 m</i>
<i>Vegetación de ornato</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Cara exterior del medio de protección a los recipientes de almacenamiento</i>	<i>2.00 m</i>
<i>Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas clasificadas Clase 1, División 1</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>A construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrilladas eléctricas o a fuego directo</i>	<i>No Aplica</i>
<i>El cajón de estacionamiento para vehículos distintos de los de reparto, auto-tanques o semirremolques.</i>	<i>No Aplica</i>



De llenadera de recipientes transportables a:

<i>Zona de venta al público</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Límite del predio de la planta de distribución</i>	<i>17.75 m</i>
<i>Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia</i>	<i>41.70 m</i>
<i>Boca toma de recepción, suministro y carburación</i>	<i>22.00 m</i>
<i>Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas clasificadas Clase 1 División 1</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones en muros que den hacia la planta de distribución</i>	<i>No Aplica</i>
<i>A construcciones en cuyo interior existan estufas calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo</i>	<i>No Aplica</i>

De la boca toma de recepción, suministro o carburación más cercana a:

<i>Límite del predio de la planta de distribución</i>	<i>10.20 m</i>
<i>Zona de venta al público</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia</i>	<i>51.90</i>
<i>Talleres, incluyendo los de equipo de carburación a Gas L.P.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Almacén interno de combustible diferencial al Gas L.P.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas clasificadas Clase 1 División 1</i>	<i>No Aplica</i>



<i>Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>A construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo</i>	<i>No Aplica</i>

De bombas y compresores más cercanos a:

<i>Límite de sus zonas de protección</i>	<i>1.50 m</i>
--	---------------

De soportes de toma de recepción, suministro o carburación de autoconsumo, o de la boca de toma del área de carga y descarga de diésel a

<i>Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular</i>	<i>1.00 m</i>
---	---------------

Todos y cada uno de los elementos o medios de protección con los que contará la Planta de Distribución de Gas L.P., como son las banquetas, el murete, postes y protecciones metálicas se encontrarán pintados con franjas diagonales alternadas de amarillo y negro.

En cuanto al proyecto eléctrico de la Planta de Distribución de Gas L.P., el objetivo fue la elaboración de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta construcción de una instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operación y versatilidad necesarios para un funcionamiento confiable y prolongado y además cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 en vigor.

La planta dividirá en 2 renglones principales:

La acometida general conecta las siguientes cargas:

Tabla 2: Requerimientos eléctricos para la Planta de Distribución

A- Fuerza para operación de la planta con una carga de 89,514 watts y un factor de demanda del 60% lo que significa	53,707 W
B. Alumbrado y oficinas con una carga de 28,900 watts y un factor de demanda del 100% lo que significa	9,040 W
Watts totales	62,747 W
Factor de potencia	0.90
KVA máximos	102,567 VA

Tomando en cuenta la demanda máxima en KVA, se instalará un transformador de capacidad inmediata superior que en este caso será de 112.5 KVA.

La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión de CFE que pasa por un costado del predio con una tensión de 13.2 KV y de la que se toma una derivación mediante la intercalación de un poste equipado con un juego de 3 cuchillas fusibles 1f, 14, 4 KV y llevando la línea hasta el límite de la planta mediante postes de concreto 11-700 equipados con estructura "t", rematando en un poste en el cual se instalará mediante plataforma el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles 14.4 KV y atraparrayos autovalvulares 12 KV, protegiendo la salida de b.t. con interruptor termomagnético en gabinete a prueba de lluvia nema 3r previa medición, ambos instalados en la parte inferior del poste, llevando la acometida a la planta por trayectoria subterránea.

Proyecto Interior.

- a) **Tablero Principal.**- Se colocara un tablero de distribución en el lindero norte del terreno de la planta, próximo a la entrada. Este tablero estará formado por interruptores, arrancadores y tableros de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1 y contendrán los siguientes componentes:

- ✓ 1 Tablero de distribución tipo JG 250 M 141 B con interruptor principal de 3x150 amp.



- ✓ 1 Combinaciones de interruptor – arrancador de 3x70 amps. a tensión plena para compresor de Gas L.P. de 25 H.P.
 - ✓ 2 Combinación de interruptor 3 x 30 amps. con arrancador a tensión plena para bomba contra incendio de 40 HP
- b) Derivación hacia motores.-** Las derivaciones de alimentación hacia motores parten directamente desde los arrancadores colocados en el tablero principal. Cada circuito corre por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.
- c) Tipo de motores.-** Todos los motores estarán instalados en el área considerada como peligrosa y por lo tanto, serán a prueba de explosión.
- d) Control de Motores.-** Todos los motores se controlan por estaciones de botones a prueba de explosión. Los conductores de estas botoneras, son llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general utilizado canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de andenes.
- e) Alumbrado exterior.-** El alumbrado general se instala en postes con unidades NEMA 1, vapor de mercurio de 400 W con altura de 9 m, 220 V, los postes para el alumbrado están protegidos con postes de concreto de 1.00 metros de altura contra daños mecánicos.
- El alumbrado de andenes será instalado en las techumbres correspondientes con unidades a prueba de explosión, incandescentes 127 V 250 W.*
- f) Control de Llenado de Cilindros.-** El control de llenado de cilindros se hará por medio de la instalación del sistema Troya colocados en las básculas, para accionamiento de las válvulas solenoides correspondientes. Ambos elementos en receptáculos a prueba de explosión 127 V.

Áreas Peligrosas.

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al tanque de almacenamiento y las zonas de trasiego de gas L.P. hasta una distancia horizontal de 15.00 metros a partir de los mismos.

Por lo anterior, en estos espacios se deberán usar (y así lo considera el proyecto) solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes.

El sistema general de conexiones a "Tierra" tiene como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentran en contacto con estructuras metálicas de la planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento, además el sistema de tierras cumplirá con el propósito de disponer de cominos francos de retorno de galla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

Los equipos conectados a "tierra serán: tanque de almacenamiento, bombas, compresor, tomas de recepción y suministro, tuberías, múltiple de llenado, transformador y tablero eléctrico.

II.1.1. Planes de crecimiento a futuro, señalando la fecha estimada de realización.

Al tratarse de una instalación nueva, no se tiene planes de crecimiento a futuro

II.1.2. Fecha de inicio de operaciones

La Planta de Distribución de Gas L.P. Tepa 3 aún no inicia operaciones.



II.2. Ubicación de la instalación

El sitio donde se desarrollará el proyecto se localizará en la Carretera Tepatitlán – Tototlán No. 920, Colonia Zacamecate, Municipio de Tepatitlán de Morelos, Estado de Jalisco.

La localización en coordenadas geográficas en grados, minutos y segundos del predio es:

20° 47' 21.94" N

102° 44' 47.57" O

Equivalente a:

Latitud: 20.789428° Longitud: -102.746548°

13 Q 734,571.08 mE y 2,300,481.18mN

Con una elevación de 1,812 m.s.n.m.

A continuación se muestra la carta de ubicación:

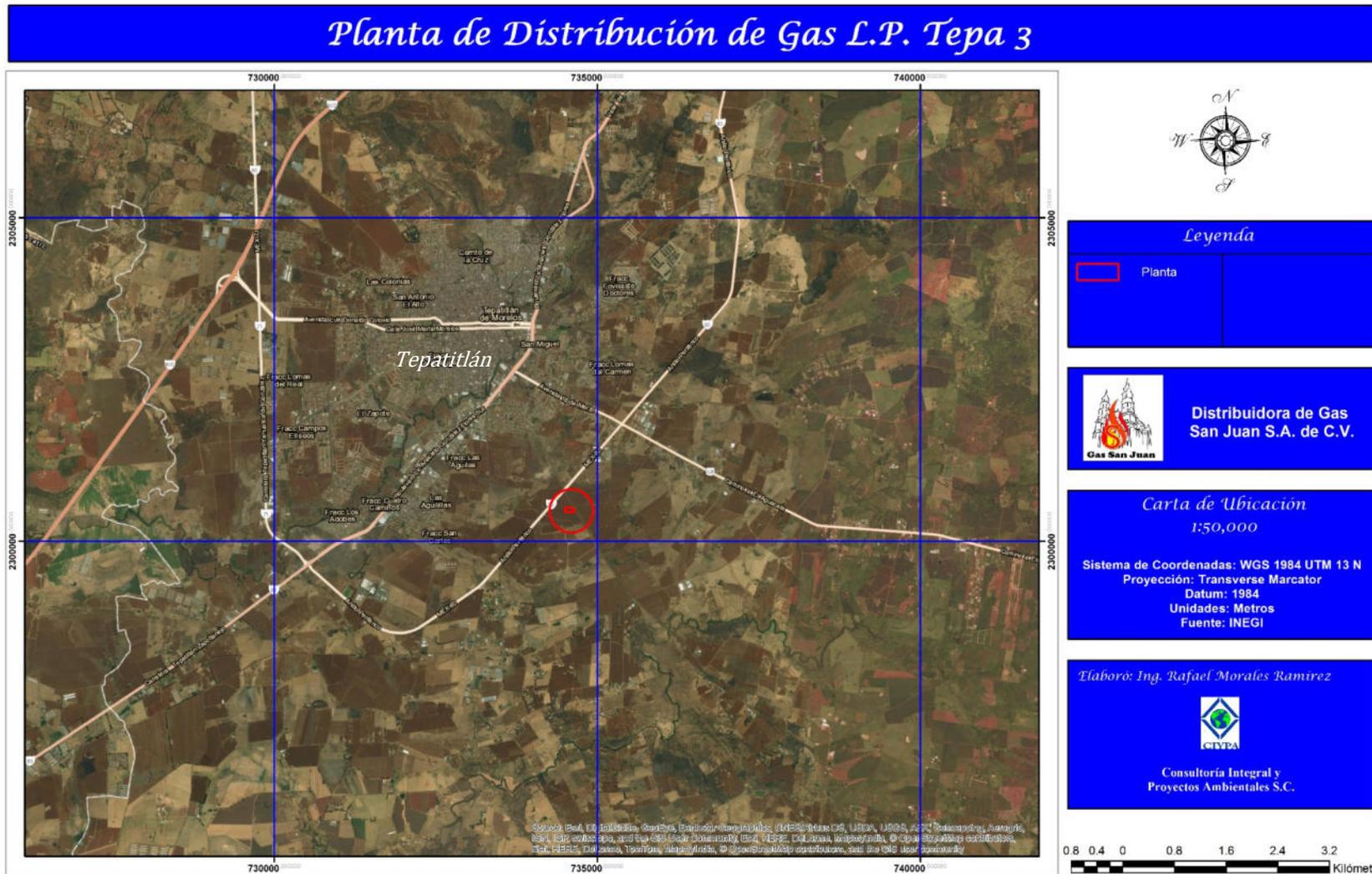


Figura 1: Carta de Ubicación, 1:50,000.



II.2.1. Planos de localización a escala adecuada y legible, marcando puntos importantes de interés cercanos a la instalación o proyecto en un radio de 500 metros.

El predio donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P. se encuentra en la Carretera Tepatitlán – Tototlán, aproximadamente a 1.4 Km Sureste de la Cabecera Municipal de Tepatitlán, en un área agrícola del tipo agricultura de temporal, sin erosión apreciable

En los linderos Norte, Sur y Oeste, se tiene la presencia de tierras de cultivo y el lindero Este corresponde a la Carretera Tepatitlán – Tototlán.

En la zona predominan las tierras de cultivo, aproximadamente a 350 m en dirección Norte se encuentra el establecimiento Auto partes Ruvalcaba y aproximadamente a 435 m en dirección Noreste está un invernadero.

En la siguiente imagen se puede apreciar tanto el predio como las colindancias (amarillo) y sus alrededores:



Figura. 2. Imagen de Urbanización del área.

II.2.2. Coordenadas geográficas de la instalación

A continuación se muestran las coordenadas del predio:



Figura 3: Coordenadas.

Tabla 3: Coordenadas del predio.

Coordenadas 14R		
Punto	X mE	Y mN
1	734,614.06	2,300,518.82
2	734,654.34	2,300,453.70
3	734,504.49	2,300,445.98
4	734,503.27	2,300,513.92



II.2.3. Describir y Señalar en los planos de localización, las colindancias de la instalación y los usos de suelo en un radio de 500 metros en su entorno, así como la ubicación de zonas vulnerables, tales como: asentamientos humanos, áreas naturales protegidas, zonas de reserva ecológica, cuerpos de agua, etc.; señalando claramente los distanciamientos a las mismas.

Las colindancias de la zona donde se encontrará la Planta de Distribución de Gas L.P. son las siguientes: en los linderos Norte, Sur y Oeste, se tiene la presencia de tierras de cultivo y el lindero Este corresponde a la Carretera Tepatitlán – Tototlán.

El predio donde se encontrará la Planta de Distribución para Gas L.P. cuenta con el Dictamen de Trazo, Usos y Destinos Específicos emitido por Planeación y Desarrollo Urbano del Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, el predio donde se construirá la Planta de Distribución para Gas L.P. se ubica en el Área de Reserva Urbana a Largo Plazo No. 186 (RU-LP186), teniendo como Uso de Suelo el de Industria Pesada y Riesgo Alto (I3). Por lo que se emitió el dictamen favorable procedente para la Planta de Distribución de Gas L.P.

Además, Conforme a la carta de Uso de Suelo y Vegetación elaborada con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la Planta de Distribución de Gas L.P. se encuentra en un área agrícola del tipo agricultura de temporal, sin erosión apreciable.

En el predio donde se establecerá la Planta de Distribución de Gas L.P. no se tiene la presencia de alguna corriente o cuerpo de agua, los más cercanos son los siguientes: aproximadamente a 160 m en dirección Sur se encuentra una corriente de agua intermitente y a 650 metros en dirección Norte se encuentra una corriente de agua intermitente. En los alrededores se tiene la presencia de cuerpos receptores de agua intermitente, como es el caso de uno en dirección Poniente aproximadamente a 680 metros, el cual es alimentado por las corrientes anteriormente mencionadas.

Cabe mencionar que no se alterará algún cuerpo o corriente de agua con el desarrollo del proyecto.

A continuación se muestra la Carta de Uso de Suelo y Vegetación y la Carta Hidrológica:



Planta de Distribución de Gas L.P. Tapa 3

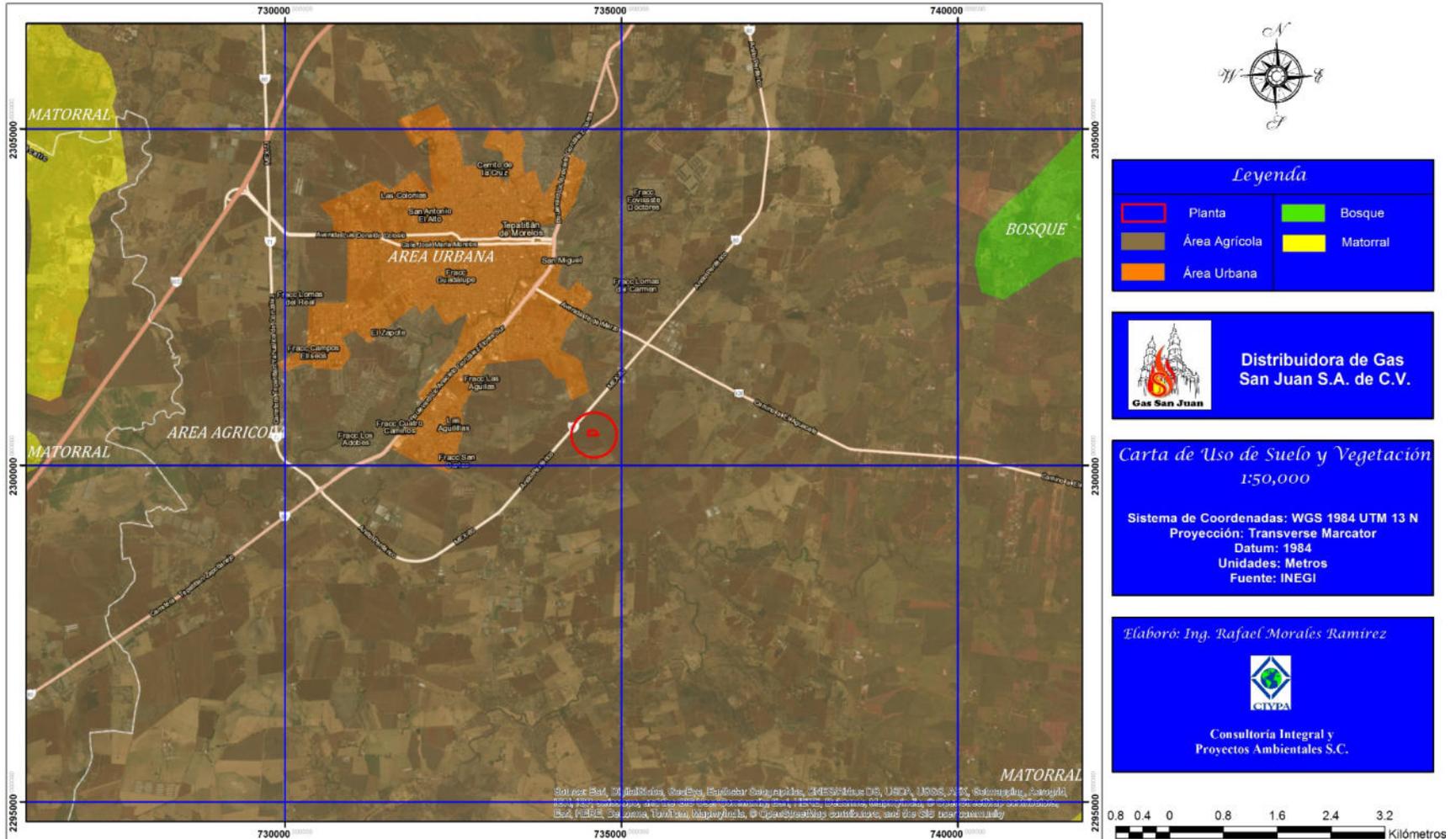


Figura 4: Carta de Uso de Suelo y Vegetación.





Planta de Distribución de Gas L.P. Tapa 3

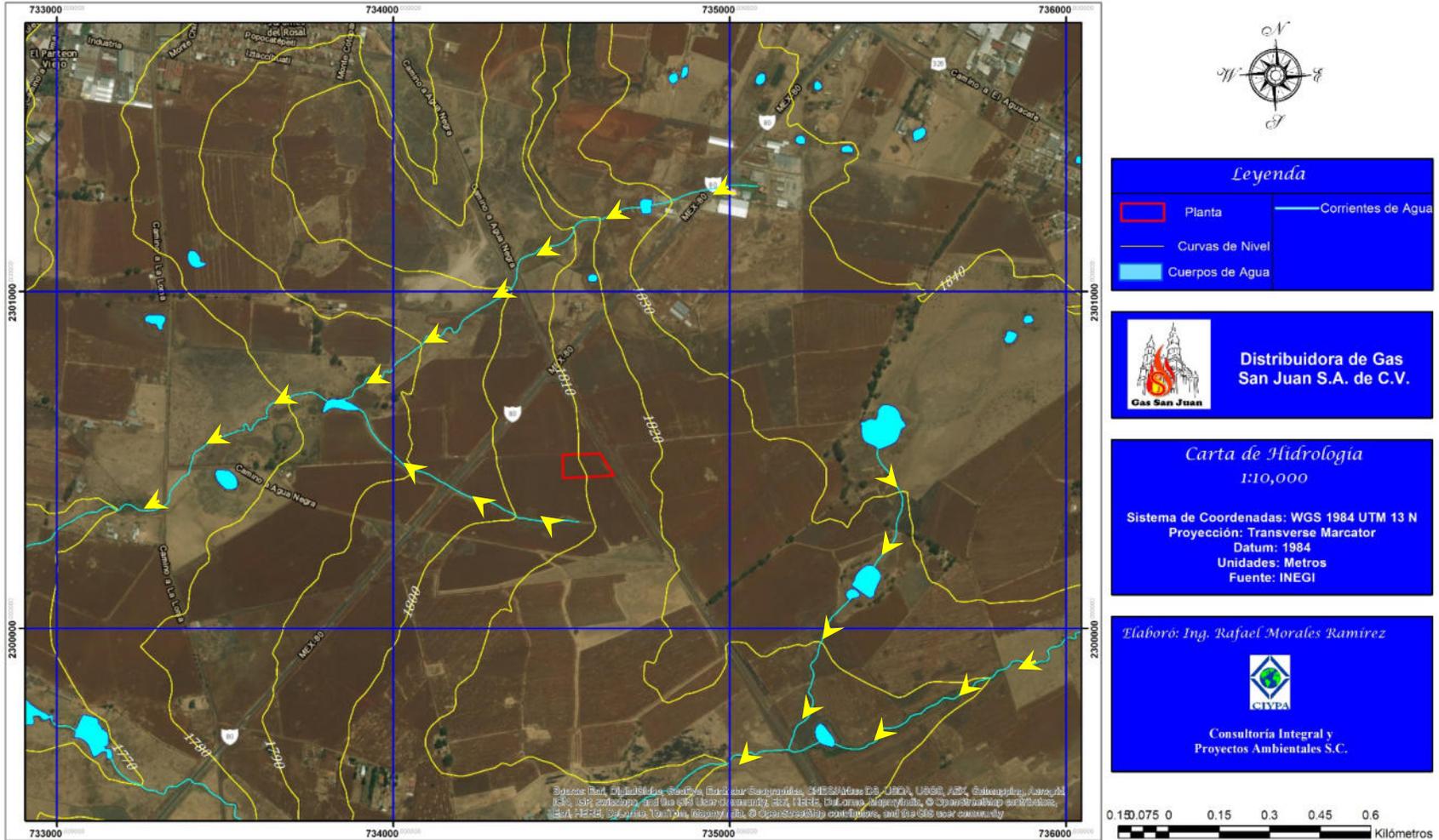


Figura 5: Carta Hidrológica.



La zona urbana más cercana se encuentra aproximadamente a 1.37 Km en dirección Noroeste.

No existen áreas naturales protegidas ni zonas de reserva ecológica en los alrededores.

II.2.4. Superficie total de la instalación y superficie requerida para el desarrollo de las actividades (m² o Ha)

El terreno que ocupará la Planta es de una forma irregular con una superficie de 8,831.57 m²

A continuación se muestra una tabla con la distribución de las áreas y su superficie:

Tabla 4: Distribución de la superficie de la Planta de Distribución de Gas L.P.

Áreas	Superficie m ²
Predio	8,831.57
Zona de Almacenamiento	408
Firme de Concreto: Toma de Suministro	20
Firme de Concreto: Toma de Recepción	20
Estacionamiento para Pipas	264
Caseta de Vigilancia	19.76
Oficina	162.0
Baños	36.45
Bodega y oficina operativa	86.4
Taller	48.00
Cuarto de Máquinas Sistema contra incendio	40.00
Muelle de llenado	80.00
Circulación y Banquetas	7,646.96



II.2.5. Descripción de accesos (marítimos, terrestres y/o aéreos)

La ruta de acceso a la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V. es por el Boulevard Lic. Ramón Martín Huerta en sentido de circulación de Suroeste a Noreste, en el Km 41.5 se da vuelta a la derecha por un camino de terracería por 450 metros, posteriormente se da vuelta a la izquierda y a 180 metros del lado derecho se localiza la empresa.

El acceso a la Planta de Distribución de Gas L.P. se hará por la Carretera Tepatitlán – Tototlán en sentido de circulación de Noroeste a Sureste. Por el lindero Oriente del terreno se contará con dos puertas de Acceso de 10.00 metros de ancho; una será usada para entrada y salida de los vehículos repartidores propiedad de la empresa y otra puerta que será usada como salida de emergencia, las puertas serán en su totalidad metálicas.

II.2.6. Infraestructura necesaria. Para el caso de ampliaciones, deberá indicar en forma de lista, la infraestructura actual y la proyectada.

La Planta de Distribución de Gas L.P. se localizará en la Carretera Tepatitlán – Tototlán No. 920 Colonia Zacamecate, Municipio de Tepatitlán de Morelos, Estado de Jalisco.

El terreno que ocupará la Planta de Distribución de Gas L.P. es de forma irregular y tiene una superficie de 8,831.57 m² y según la Memoria Técnica elaborada por Asesoría y Proyectos Gas L.P., cumplirá con los siguientes puntos:

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos se tendrán con terminación de asfalto y contarán con las pendientes apropiadas para desalojar el agua pluvial, todas las demás áreas libres dentro de la Planta se mantendrán limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma. El piso dentro de la zona de almacenamiento será de concreto y contará con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas pluviales.



El terreno se tendrá delimitado en el lindero Oriente con muro de block de 3.00 metros de altura sobre N.P.T. y en los linderos Norte, Sur y Oriente con malla de acero tipo ciclone de 2.50 metros de alturas N.P.T.

Por el lindero Oriente del terreno se contará con dos puertas de Acceso de 10.00 metros de ancho; una será usada para entrada y salida de los vehículos repartidores propiedad de la empresa y otra puerta que será usada como salida de emergencia, las puertas serán en su totalidad metálicas.

La construcción destinada para oficinas, construcción para el tablero eléctrico, bodega y servicios sanitarios para el personal operativo y se localizará por el lindero Oriente del terreno de la Planta; los materiales con que estarán construidas serán en su totalidad incombustibles ya que su techo será loza de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas.

En el lindero Sur específicamente se localizarán los baños de los trabajadores y el cuarto contra incendio y la cisterna. Todos construidos con materiales incombustibles ya que su techo será de loza de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas

La protección de la zona de almacenamiento será de murete de concreto armado con altura de 0.60 metros, las bombas se encontrarán dentro de la misma zona de almacenamiento y además cumplirá con las distancias mínimas reglamentarias. Los compresores se encontrarán en el área de recepción y suministro.

Se contará con escalerilla fijo individual con terminación en pasarela, de material incombustible, para efectuar la lectura de los instrumentos de indicación local en los recipientes de almacenamiento.

Para el acceso a la parte superior de los recipientes de almacenamiento, se contará con una escalera fija y permanente terminada en pasarela construida en material incombustible la cual contará con protecciones para evitar la caída de las personas.

Para la protección contra impacto vehicular se contará con lo siguiente:

- e) **Bases de sustentación y recipientes de almacenamiento.-** Protegidos mediante murete de concreto armado con altura de 0.60 m sobre NPT.*
- f) **Compresores y bombas.-** Las bombas se encontrarán protegidas mediante murete de concreto armado con altura de 0.60 m sobre NPT y los compresores mediante plataforma de concreto armado con altura de 0.60 sobre NPT.*
- g) **Soportes de toma de recepción.-** Se protegerá mediante plataforma de concreto armado con altura de 0.60 m sobre NPT.*
- h) **Soportes de toma de suministro.-** Se protegerá mediante plataforma de concreto armado con altura de 0.60 me sobre NPT.*

En la zona de almacenamiento, bombas, compresores, tomas de recepción y suministro, los medios de protección se encontrarán localizados alrededor de la misma.

Los muretes y plataforma de concreto que constituirán la zona de protección del área de almacenamiento y las tomas de suministro y recepción, así como los topes, postes y defensas de concreto o metálicos existentes en el interior de la Planta se tendrán pintados con franjas diagonales alternadas de color amarillo y negro.

Esta Planta no contará con trincheras ya que la tubería será visible en su totalidad.

El muelle de llenado se localizará por el lado Oriente de los tanques de almacenamiento y a una distancia de 5.00 metros de los mismos. Estará construido en su totalidad con materiales incombustibles; siendo su techo de lámina galvanizada sobre estructura metálica soportado por columnas metálicas y barda de tabique, su piso es relleno de tierra con terminación de concreto, cortado este en sus bordes con protecciones de ángulo de fierro y topes de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tendrá accesos al mismo.

Además contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base zinc Marca Carboline tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador tipo R.P. 680

Las dimensiones del muelle de llenado serán las siguientes:

Tabla 5: Dimensiones del muelle de llenado.

Largo total	8.00 m
Ancho	10.00 m
Altura del piso	1.20 m
Altura del techo	2.70 a 4.00 m
Superficie	80.00 m ²

El área de carga y descarga se localizará dentro del muelle de llenado, siendo una plataforma rellena con piso revestido de concreto, contando este en sus bordes con protecciones de ángulo de fierro y topes de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tiene accesos al mismo.

La zona de revisión de recipientes transportables se localizará dentro del muelle de llenado en un área de 4.50 m², siendo una plataforma rellena con piso revestido de concreto y no colindará con zonas de circulaciones vehicular.

La zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados se encontrará localizada en el lindero Este del predio, en un área de 9.00 m² y cuenta con piso de material incombustible, evitando el contacto directo de los recipientes con la tierra.

La zona para el estacionamiento interior de los vehículos repartidores se localiza por el lindero Sur del terreno de la Planta, estará ubicado de tal forma que la entrada o salida de cualquier vehículo a estacionarse no interfiera con la libre circulación de los demás ni afectar a los ya estacionados. El piso es compactado y nivelado y contará con la pendiente adecuada para evitar el estancamiento de las aguas de lluvia, esta Planta contará con áreas de circulación.

Esta Planta contará con un taller de servicio mecánico menor para vehículos.

Las distancias mínimas entre elementos para la Planta de Distribución de Gas L.P. son las siguientes:

De la tangente del recipiente de almacenamiento más cercano a:

Límite del predio de la planta de distribución	15.5 m
Espuelas de ferrocarril más próximo	No Aplica
Llenaderas de recipientes transportables	6.20 m
Plataforma del muelle de llenado	5.75 m
Lindero de la zona de revisión de recipientes transportables	8.50 m
Zona de venta al público	No Aplica
Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia	49.70 m
Otro recipiente de almacenamiento de Gas L.P. ubicado en el interior de la planta de distribución	No Aplica
Piso terminado	2.00 m
Planta generadora de energía eléctrica	No Aplica
Talleres, incluyendo los de equipo de carburación de Gas L.P.	43.00 m
Zona de almacenamiento interno de diésel	No Aplica
Boca toma de carga y descarga de diésel	No Aplica
Boca de toma de carburación de autoconsumo	No Aplica
Boca de toma de recepción de carro - tanque de ferrocarril	No Aplica
Boca de toma de recepción y suministro	5.00 m
Vegetación de ornato	No Aplica
Cara exterior del medio de protección a los	2.00 m

<i>recipientes de almacenamiento</i>	
<i>Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas clasificadas Clase 1, División 1</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>A construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrilladas eléctricas o a fuego directo</i>	<i>No Aplica</i>
<i>El cajón de estacionamiento para vehículos distintos de los de reparto, auto-tanques o semirremolques.</i>	<i>No Aplica</i>

De llenadera de recipientes transportables a:

<i>Zona de venta al público</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Límite del predio de la planta de distribución</i>	<i>17.75 m</i>
<i>Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia</i>	<i>41.70 m</i>
<i>Boca toma de recepción, suministro y carburación</i>	<i>22.00 m</i>
<i>Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas clasificadas Clase 1 División 1</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones en muros que den hacia la planta de distribución</i>	<i>No Aplica</i>
<i>A construcciones en cuyo interior existan estufas calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo</i>	<i>No Aplica</i>



De la boca toma de recepción, suministro o carburación más cercana a:

<i>Límite del predio de la planta de distribución</i>	<i>10.20 m</i>
<i>Zona de venta al publico</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia</i>	<i>51.90</i>
<i>Talleres, incluyendo los de equipo de carburación a Gas L.P.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Almacén interno de combustible diferencial al Gas L.P.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas clasificadas Clase 1 División 1</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>A construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo</i>	<i>No Aplica</i>

De bombas y compresores más cercanos a:

<i>Límite de sus zonas de protección</i>	<i>1.50 m</i>
--	---------------

De soportes de toma de recepción, suministro o carburación de autoconsumo, o de la boca de toma del área de carga y descarga de diésel a

<i>Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular</i>	<i>1.00 m</i>
---	---------------



Todos y cada uno de los elementos o medios de protección con los que contará la Planta de Distribución de Gas L.P., como son las banquetas, el murete, postes y protecciones metálicas se encontrarán pintados con franjas diagonales alternadas de amarillo y negro.

En cuanto al proyecto eléctrico de la Planta de Distribución de Gas L.P., el objetivo fue la elaboración de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta construcción de una instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operación y versatilidad necesarios para un funcionamiento confiable y prolongado y además cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 en vigor.

La planta dividirá en 2 renglones principales:

La acometida general conecta las siguientes cargas:

Tabla 6: Requerimientos eléctricos para la Planta de Distribución

<i>A- Fuerza para operación de la planta con una carga de 89,514 watts y un factor de demanda del 60% lo que significa</i>	<i>53,707 W</i>
<i>B. Alumbrado y oficinas con una carga de 28,900 watts y un factor de demanda del 100% lo que significa</i>	<i>9,040 W</i>
<i>Watts totales</i>	<i>62,747 W</i>
<i>Factor de potencia</i>	<i>0.90</i>
<i>KVA máximos</i>	<i>102,567 VA</i>

Tomando en cuenta la demanda máxima en KVA, se instalará un transformador de capacidad inmediata superior que en este caso será de 112.5 KVA.

La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión de CFE que pasa por un costado del predio con una tensión de 13.2 KV y de la que se toma una derivación mediante la intercalación de un poste equipado con un juego de 3 cuchillas fusibles 1f, 14, 4 KV y llevando la línea hasta el límite de la planta mediante postes de concreto 11-700 equipados con estructura "t", rematando en un poste en el cual se instalará mediante plataforma el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles 14.4 KV y atraparrayos autovalvulares 12 KV, protegiendo la salida de b.t. con interruptor termomagnético en gabinete a prueba de lluvia nema 3r previa medición, ambos instalados en la parte inferior del poste, llevando la acometida a la planta por trayectoria subterránea.

Proyecto Interior.

g) Tablero Principal.- Se colocara un tablero de distribución en el lindero norte del terreno de la planta, próximo a la entrada. Este tablero estará formado por interruptores, arrancadores y tableros de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1 y contendrán los siguientes componentes:

- ✓ 1 Tablero de distribución tipo JG 250 M 141 B con interruptor principal de 3x150 amp.
- ✓ 1 Combinaciones de interruptor – arrancador de 3x70 amps. a tensión plena para compresor de Gas L.P. de 25 H.P.
- ✓ 2 Combinación de interruptor 3 x 30 amps. con arrancador a tensión plena para bomba contra incendio de 40 HP

h) Derivación hacia motores.- Las derivaciones de alimentación hacia motores parten directamente desde los arrancadores colocados en el tablero principal. Cada circuito corre por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.

i) Tipo de motores.- Todos los motores estarán instalados en el área considerada como peligrosa y por lo tanto, serán a prueba de explosión.

j) **Control de Motores.**- Todos los motores se controlan por estaciones de botones a prueba de explosión. Los conductores de estas botoneras, son llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general utilizado canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de andenes.

k) **Alumbrado exterior.**- El alumbrado general se instala en postes con unidades NEMA 1, vapor de mercurio de 400 W con altura de 9 m, 220 V, los postes para el alumbrado están protegidos con postes de concreto de 1.00 metros de altura contra daños mecánicos.

El alumbrado de andenes será instalado en las techumbres correspondientes con unidades a prueba de explosión, incandescentes 127 V 250 W.

l) **Control de Llenado de Cilindros.**- El control de llenado de cilindros se hará por medio de la instalación del sistema Troya colocados en las básculas, para accionamiento de las válvulas solenoides correspondientes. Ambos elementos en receptáculos a prueba de explosión 127 V.

Áreas Peligrosas.

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se considerarán áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al tanque de almacenamiento y las zonas de trasiego de gas L.P. hasta una distancia horizontal de 15.00 metros a partir de los mismos.

Por lo anterior, en estos espacios se deberán usar (y así lo considera el proyecto) solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes.

El sistema general de conexiones a "Tierra" tiene como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentran en contacto con estructuras metálicas de la planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento, además el sistema de tierras cumplirá con el propósito de disponer de cominos francos de retorno de galla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

Los equipos conectados a "tierra serán: tanque de almacenamiento, bombas, compresor, tomas de recepción y suministro, tuberías, múltiple de llenado, transformador y tablero eléctrico.

II.3. Actividades que tengan vinculación con las que se pretendan desarrollar en la instalación (industriales, comerciales y/ de servicios)

No existen actividades anexas que tengan vinculación con el proyecto. Para acceder a la Planta de Distribución de Gas L.P., será por la Carretera Tepatitlán - Tototlán en sentido de Noroeste a Sureste.

II.4. Número de personal necesario para la operación de la instalación

En la Planta de Almacenamiento y Distribución de Gas L.P. laborarán al menos 5 personas

II.5. Especificar las autorizaciones oficiales con que cuenta para realizar la actividad en estudio (licencia de funcionamiento, permiso de uso de suelo, autorización de impacto ambiental) Anexar comprobantes

Al presente estudio se anexan los siguientes documentos:

- Acta Constitutiva.*
- Identificación del Representante Legal*
- Cédula de Identificación Fiscal*
- Contrato de arrendamiento.*
- Dictamen de Trazos, Usos y Destinos Específicos*
- Licencia de Alineamiento y Asignación de Número Oficial.*

III. ASPECTOS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICOS

III.1. Descripción de las características del entorno ambiental a la instalación en donde se contemple: Flora, Fauna, Suelo, Aire y Agua

Flora

Con base en la visita de campo y en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 "Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo" no existen en el área de estudio, especies reportadas como raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

El Municipio de Tepatlán de Morelos, presenta vegetación del tipo Selva baja caducifolia (Selva seca). Su vegetación en los cerros se compone de roble blanco, fresnos, encinos, palos dulces como nativos y pinos y eucaliptos agregados. Pastizales nativos y praderas inducidas.

La riqueza natural con que cuenta el Municipio está representada por 4,000 hectáreas de bosque donde predominan especies de roble blanco, pino, encino, mezquite, fresno y palo dulce, principalmente.

Como se ha mencionado, el sitio donde se desarrollará el proyecto se trata de una zona donde predominan las tierras de cultivo, el uso de suelo y vegetación corresponde a agrícola del tipo agricultura de temporal. El predio solo tiene la presencia de vegetación de disturbio compuesta por pastos, ya que actualmente no se ha trabajado la tierra, así mismo se tiene la presencia de algunos agaves en el lindero Oriente

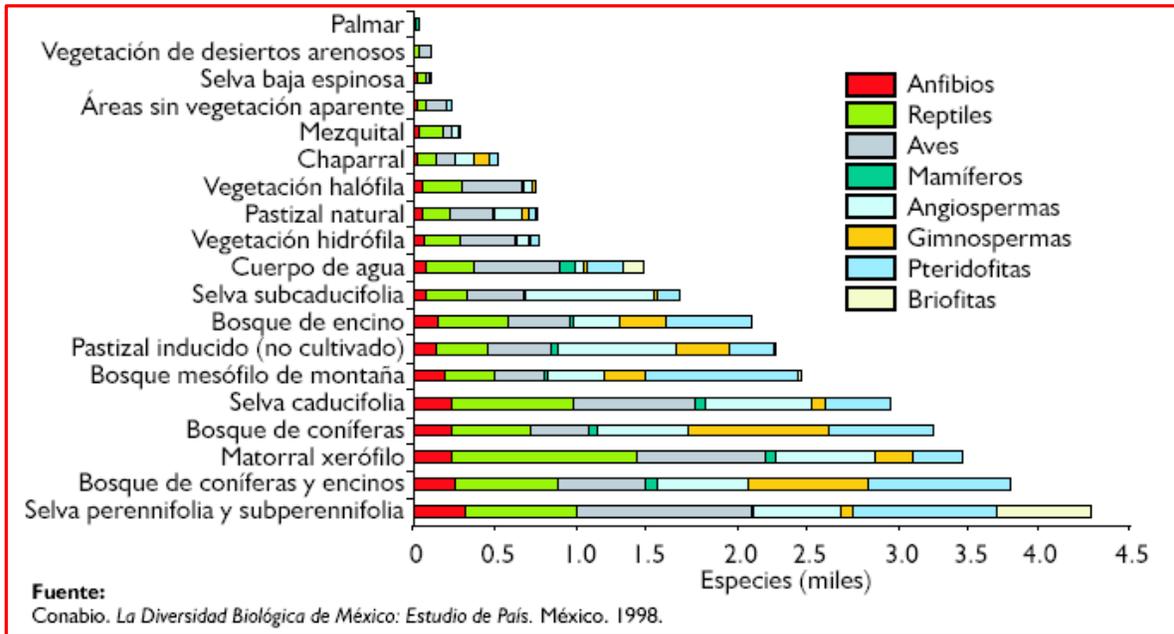


Figura 6.- Imagen de vegetación en los alrededores.

Fauna

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer.

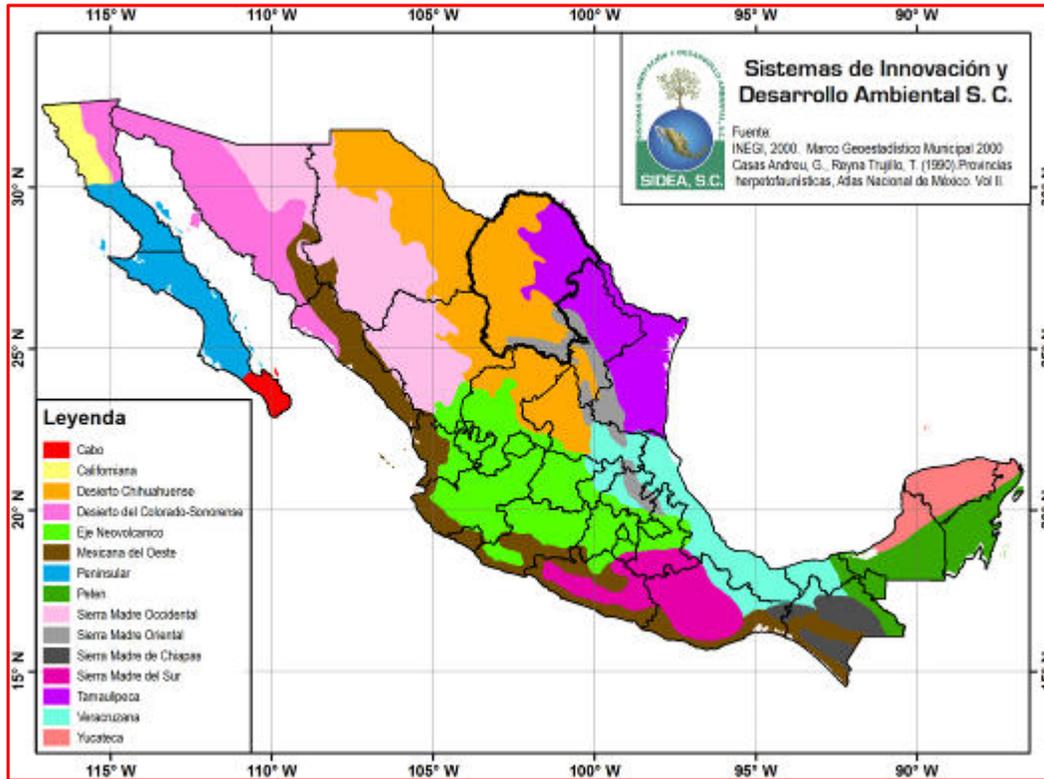
Esta confluencia de reinos biogeográficos Neártico y Neotropical, sumado a su abrupta orografía, su diversidad climática y a una intrincada historia geológica, entre otros factores, han permitido el desarrollo de múltiples ecosistemas que albergan una inmensa riqueza de especies de plantas y animales.



Especies de flora y fauna en los ecosistemas del País según el Sistema Nacional de Información de la Biodiversidad.

México es considerado por ello a nivel mundial dentro de los países con mayor diversidad biológica o megadiversidad. Ocupa importantes lugares en el mundo, tiene el primer lugar en reptiles, con 717 especies de las 6,300 clasificadas, de las cuales 574 son propias del país (53 endémicas y 30 en peligro de extinción); se ubica en el segundo lugar en diversidad de mamíferos, al contar con 449 de las 4,170 especies existentes, 449 terrestres (31% en alguna categoría de riesgo y 33% endémicas) y 41 marinas; en anfibios ocupa el cuarto lugar, con 282 de las 4,184 especies que se han detectado de los cuales el 61% son endémicos, y en aves ocupa el decimosegundo lugar con 1,150 de las 9,198 clases, de las cuales el 5% se encuentra en peligro de extinción.

El proyecto objeto del presente estudio se encuentra enclavado en la provincia herpetofaunística del Eje Neovolcánico. De igual modo, en cuanto a provincias mastogeográficas, el proyecto se encuentra inmerso en la provincia Volcánica - Transversa.



Provincias herpetofaunísticas de la República Mexicana.



Provincias mastogeográficas de la República Mexicana.

La fauna característica del Municipio de Tepatitlán de Morelos corresponde a: venado cola blanca, gato montés, puma (león americano), coyote, conejo, liebre, zorra, zorrillo, armadillos víbora de cascabel, coralillo, güilota, patos; y pelícano blanco, golondrinas y garcetas como aves migratorias

Como se ha mencionado, el predio donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P. se trata de tierras de cultivo, aunado a que se encuentra sobre la Carretera Tepatitlán - Tototlán, provoca que la fauna sea escasa ya que con el paso de los vehículos se genera ruido y vibración que provoca la migración de las especies a zonas más tranquilas.

Derivado del recorrido y revisión que se llevó a cabo en el predio se detectaron algunas especies de fauna, como es el caso de: golondrina tijereta, colibrí pico ancho, paloma bravía, ardillón de roca, tlacuache norteño y lagartija ninguna de estas reportadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: "Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo". Así mismo, se tienen registros de la presencia de las siguientes especies en los alrededores (más en el recorrido no se detectaron):

Anfibios

- *Ranita del Cañón Hyla arenicolor*

Aves

- *Cuicacoche pico curvo Toxostoma curvirostre*
- *Paloma de collar turca Streptopelia decaocto*
- *Jilguerito Dominicó Spinus psaltria*
- *Tortolita Cola Larga Columbina inca*
- *Luis Bienteveo Pitangus sulphuratus.*
- *Golondrina Tijereta Hirundo rustica.*
- *Paloma Bravía Columba livia.*
- *Tirano Chibiú Tyrannus voxiferans.*

Mamíferos

- *Ardillón de Roca Otospermophilus variegatus*
- *Rata Parda Rattus norvegicus*
- *Conejo de Cola Blanca género Sylvilagus*
- *Tlacuache Norteño Didelphis virginiana*
- *Ardilla de Nayarit Sciurus nayaritensis*
- *Murciélago moreno Norteamericano Eptesicus fuscus*



Reptiles

- *Lagartija Espinosa de Collar Sceloporus torquatus*
- *Culebra de Collar Diadophis punctatus*

Litología:

De acuerdo con los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía carta F13D59, el tipo de roca que presenta el predio corresponde a: Ígnea extrusiva del tipo ácida, de la eta cenozoico, sistema neógeno.

A continuación se muestran la carta con la información mencionada:

Las rocas ígneas (del latín ignis, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes.

Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina plutónica o intrusiva; si el enfriamiento se produce, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina volcánica o extrusiva y estos, a su vez, se subdividen en familias a partir de las diferentes textura, asociaciones minerales y modo de ocurrencia. Las formas que adoptan los cuerpos ígneos durante su cristalización delimitan diferentes estructuras ígneas. Existen diversos criterios para clasificar una roca ígnea, cada uno de ellos con objetivos definidos, como la ocurrencia de las rocas, el tamaño de grano, la textura y estructura, el contenido mineral o la composición química.

Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurren cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego pyro, fuego y klastos, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

La diversidad de rocas ígneas existentes está asociada fundamentalmente a su evolución, no a la composición inicial del magma.

Entre los procesos evolutivos principales de un magma cabe destacar:

- *La asimilación de magmas de diferentes características y composición.*
- *La diferenciación magmática.*

De estos procesos, la diferenciación magmática parece con mucho el más frecuente e importante en la evolución magmática. Durante este proceso un magma originalmente homogéneo se separa en fracciones desiguales, formando rocas de composición diferente.

Ciertos minerales están asociados porque cristalizan a temperaturas similares. Cuando se produce la cristalización en un magma, los cristales formados tienden a mantener un equilibrio con el fundido restante. Esta circunstancia se puede dar cuando la temperatura desciende muy lentamente y no existen procesos de segregación. Si el equilibrio se restablece mediante soluciones sólidas continuas, se produce una serie continua de cristalización, si es mediante transformaciones minerales abruptas, se produce una serie discontinua de cristalización.

A parte de la clasificación general de las rocas ígneas por tipo de yacimiento (rocas intrusivas y extrusivas), las rocas ígneas se clasifican de acuerdo con dos criterios fundamentales:

a) Tamaño de grano y textura

- Ricas vítreas.*
- Rocas afaníticas.*
- Rocas faneríticas.*
- Rocas pegmatíticas.*
- Rocas vesiculadas.*
- Rocas amigdaloides.*
- Rocas porfiríticas.*

b) Contenido de sílice y composición mineral.

- Rocas ígneas ácidas (presentes en el área del proyecto).- son rocas ricas en sílice ($\% \text{SiO}_2 > 65\%$ en peso). Se caracterizan por la abundante presencia de minerales denominados félsicos (cuarzo y feldespatos, mayoritariamente) y cuya tonalidad es clara.*

- Rocas ígneas intermedias.
- Rocas ígneas básicas.
- Rocas ígneas ultrabásicas.
- Rocas leucócratas.
- Rocas melanócratas.



Figura 8: Geología para el Estado de Jalisco.

Características geomorfológicas y de relieve.

El área del proyecto se encuentra en una zona de Lomerío de Basalto, presentando una pendiente con dirección Poniente, tal y como se puede apreciar en la carta que se muestra a continuación.

Para el Estado de Jalisco, la mayor elevación es de 2,800 m.s.n.m. y se ubica en la Sierra San Isidro. La mayor depresión se encuentra en el Río Verde, al Sur de Teocaltiche, Jalisco, la cual tiene una elevación de 1,650 m.s.n.m.

En el Estado de Jalisco las estructuras del relieve que se presentan son las siguientes:

- *Montañas graníticas.*
- *Planicie pedemontana granítica.*
- *Montañas graníticas mixtas.*
- *Cuencas sedimentarias.*
- *Montañas de plegamiento de rocas sedimentarias marinas.*
- *Volcanes y conos cineríticos básicos (basálticos)*
- *Serranías volcánicas piroclásticas básicas.*
- *Montaña volcánica ácida moderna*
- *Relieves mesetiformes basálticos.*
- *Bloques del plateau volcánico.*
- *Montaña de bloques basálticos.*
- *Montaña mixta de bloques.*
- *Planicie pedemontana piroclástica.*
- *Montaña riolíticas.*
- *Volcán riolítico.*
- *Llanura aluvial litoral.*
- *Llanuras y serranías de calizas y toba.*
- *Montaña dacítica.*
- *Macizo antigua de la Mesa Central.*



Más de la mitad de la extensión del Municipio de Tepatitlán de Morelos es de zonas semiplanas, la tercera parte son zonas planas y el resto de zonas accidentadas. La principal altura del municipio es del Cerro Gordo de Tepatitlán, que se localiza al oriente de la cabecera, con una altura de 2,667 metros; el Cerro del Carnicero y el Pandillo, que tienen 2,300 y 2,091 metros respectivamente. Al suereste se elevan los Cerros Basurto y Picachos, con 2,000 y 2,100 metros. Al sur se encuentra la Loma de la Trinidad con 1,750 metros, ésta loma destaca por su extensión. Al norte se localizan los Cerros del Coro, Pelón y Azoteas con alturas de 1,950, 2,150 y 2,100 metros respectivamente.

A continuación se muestran las cartas topográficas:



Planta de Distribución de Gas L.P. Tapa 3

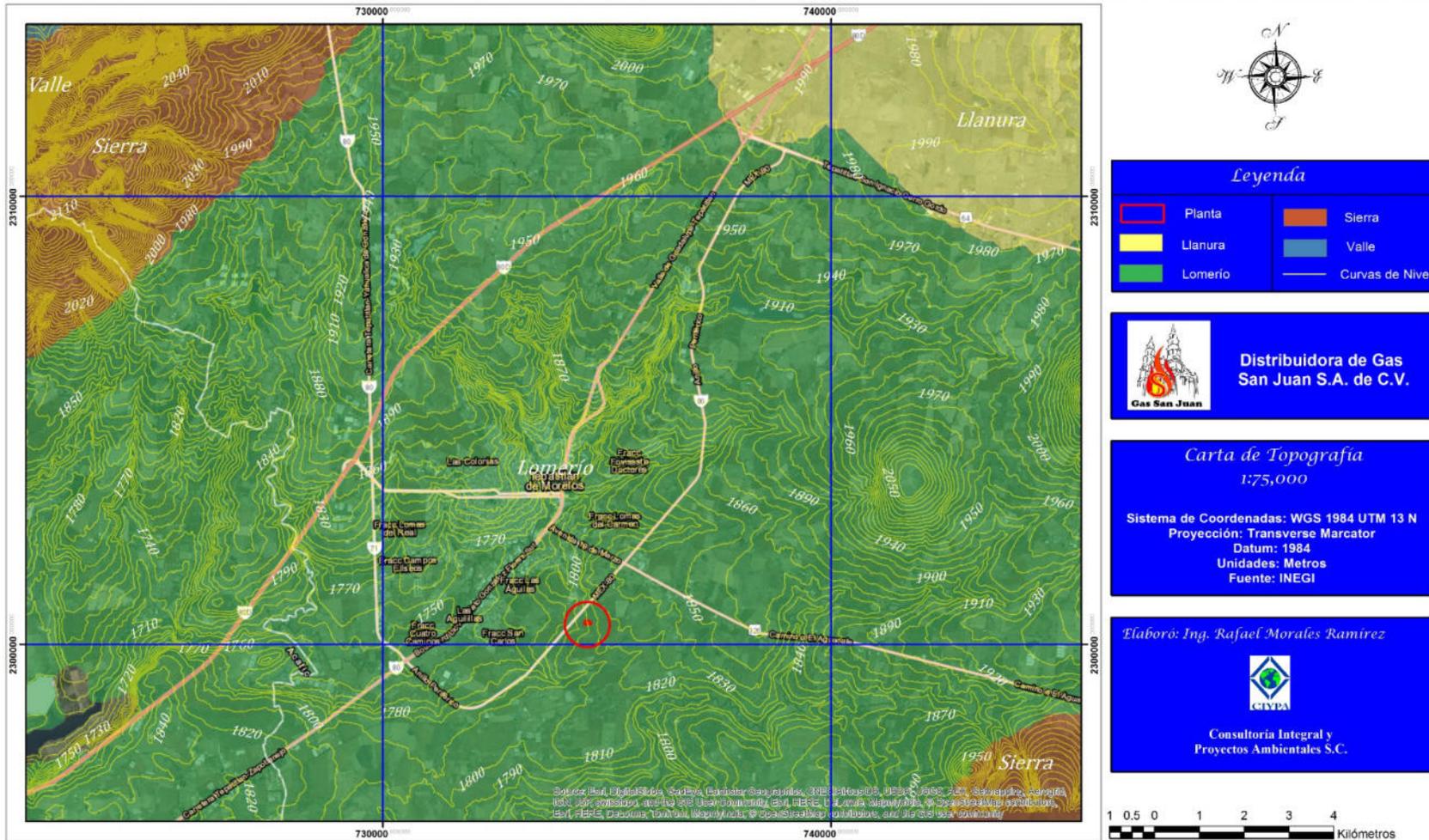


Figura 9: Carta Topográfica 1:50,000.





Planta de Distribución de Gas L.P. Tapa 3

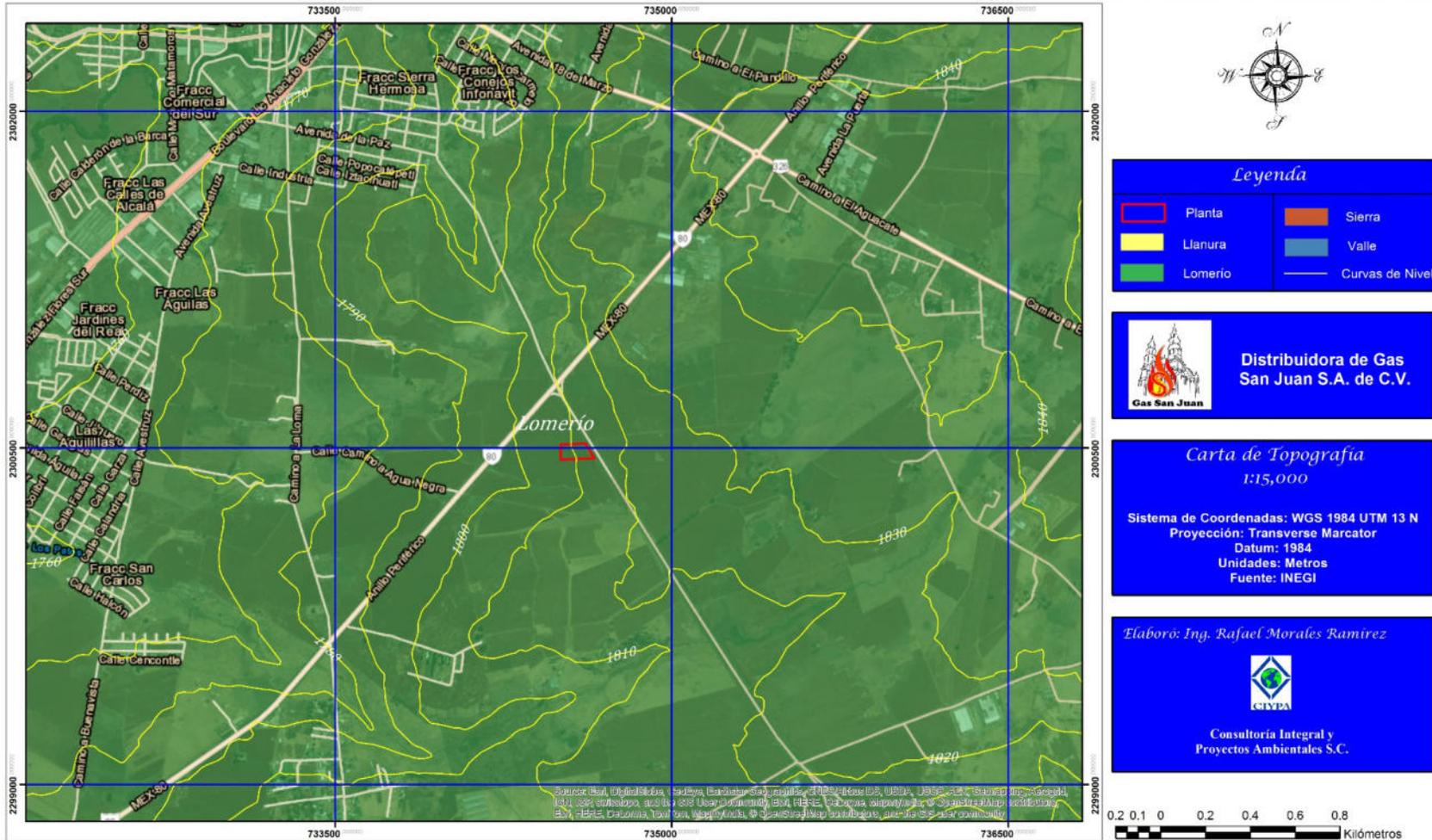


Figura 10: Carta Topográfica 1:15,000.



Fisiografía

El predio donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P. se encuentra en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, tal y como se puede apreciar en la siguiente carta, la cual se elaboró con información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Dentro del Estado de Jalisco se encuentra parte de cuatro provincias geológicas: Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur, en base a esta división se describen los aspectos geológicos de la entidad.

La ubicación de la Planta de Distribución de Gas L.P. pertenece a la Provincia del Eje Neovolcánico, Subprovincia de los Altos de Jalisco, la mayor parte de esta subprovincia queda dentro del estado de Jalisco, se caracteriza por amplias mesetas de origen volcánico y presenta la mayor densidad de topofomas degradativas, generadas por disección hídrica y abundancia de valles profundos de laderas escarpadas a fines de los caños de la Sierra Madre Occidental. Representa el 17.51% con respecto a la superficie total de la entidad y se distinguen en ella los siguientes sistemas de topofomas: Escudo-Volcanes Aislados o en Conjunto, Pequeña Meseta asociada con lomeríos, Gran Meseta con Cañadas, Meseta Lávica, Meseta Lávica asociada con lomeríos, Meseta Escalonada, Lomerío de Colinas Redondeadas, Lomeríos Suave en Arenisca Conglomerado, Valle de Laderas Escarpadas asociadas a lomeríos, Valle con Terrazas, Cañón y Depresión.

En cuanto a la estratigrafía, las rocas sedimentarias de origen marino y las rocas ígneas extrusivas ácidas del cretácico, que afloran en esta provincia, fueron cubiertas por derrames volcánicos y productos piroplásticos del terciario. De esta misma edad son algunos cuerpos de rocas ígneas intrusivas básicas, así como las rocas sedimentarias (areniscas y conglomerados) de origen continental que ahí se presentan.

A continuación se muestra la carta de Fisiografía en la que se puede constatar la información mencionada



Planta de Distribución de Gas L.P. Tapa 3

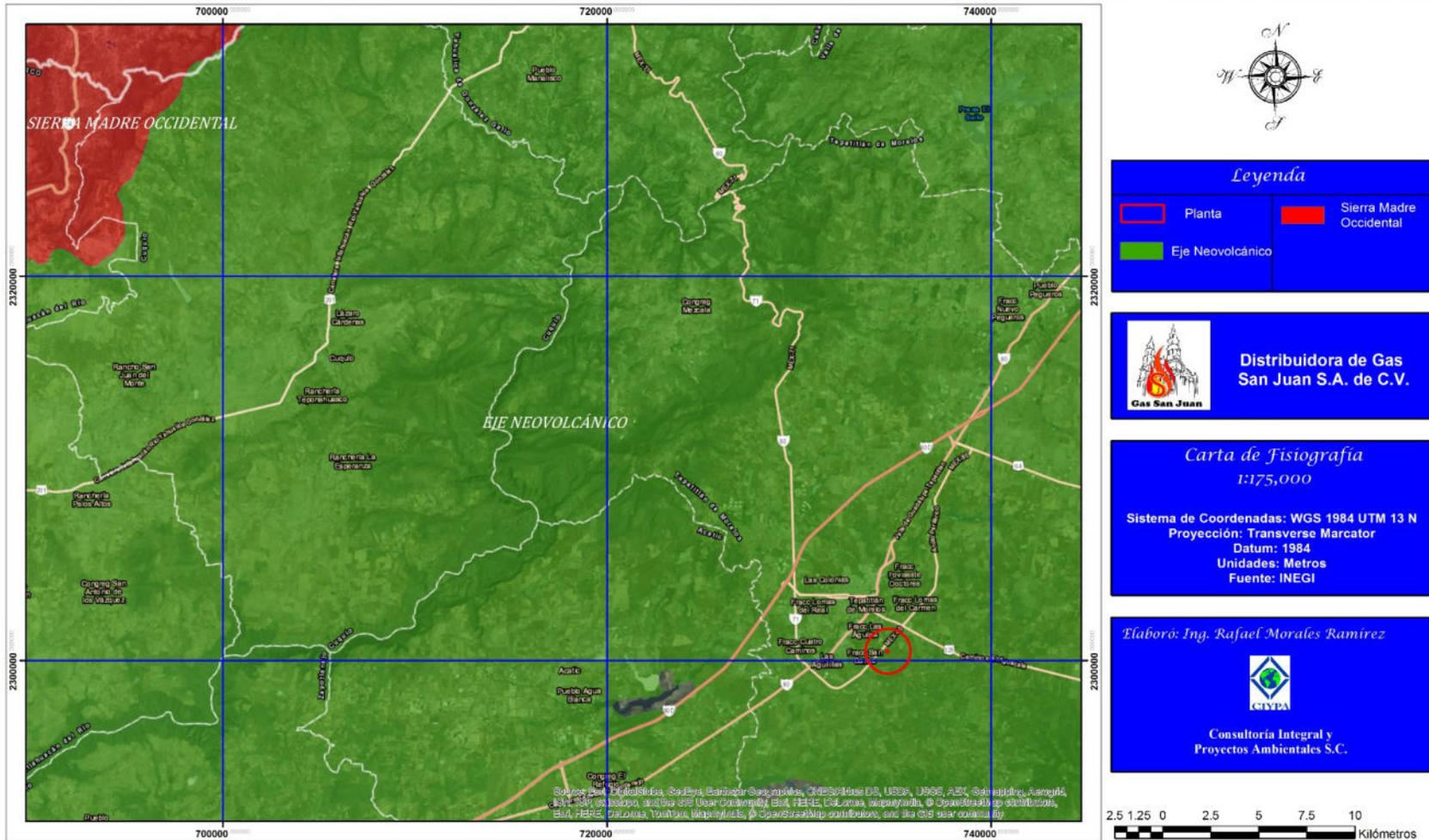


Figura 11: Carta de Provincias Fisiográficas.





Presencia de Fallas y Fracturamientos.

En cuanto a fallas, en el área donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P. no pasa alguna de estas discontinuidades, la fractura más cercana se localiza aproximadamente a 370 metros en dirección Poniente, por lo tanto, no se considera que represente algún riesgo para la Planta, además de que en la visita de campo, no se detectó alguna deformación o hundimiento en el suelo.

Cabe mencionar que este tipo de fenómenos son impredecibles, sin embargo como se menciona en el párrafo anterior, en la visita de campo no se detectó la presencia de algún tipo de fenómeno geológico, la Fractura mencionada se puede apreciar en la siguiente carta:



Planta de Distribución de Gas L.P. Tapa 3

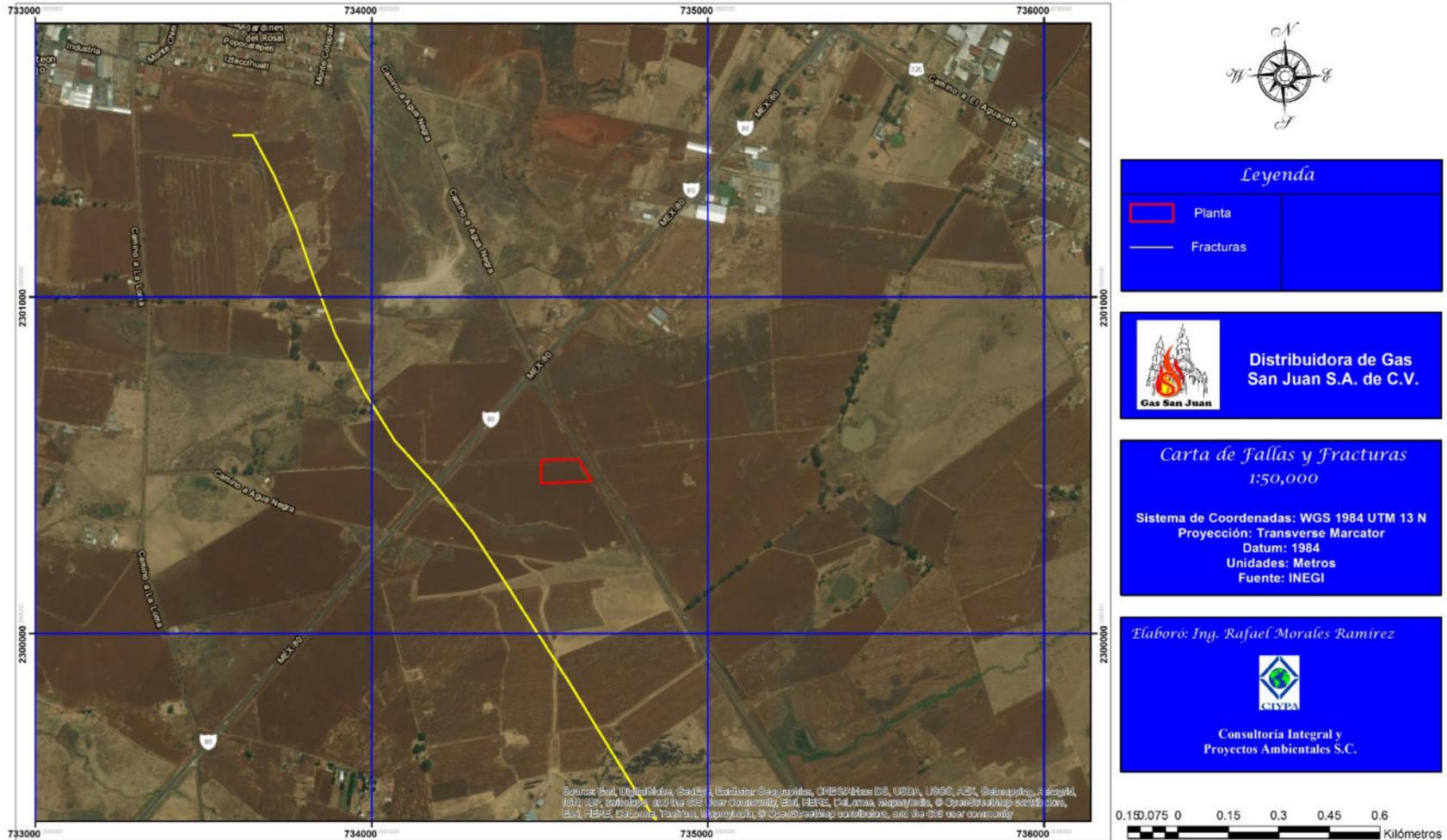


Figura 12: Carta de Fallas y Fracturas.



Susceptibilidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

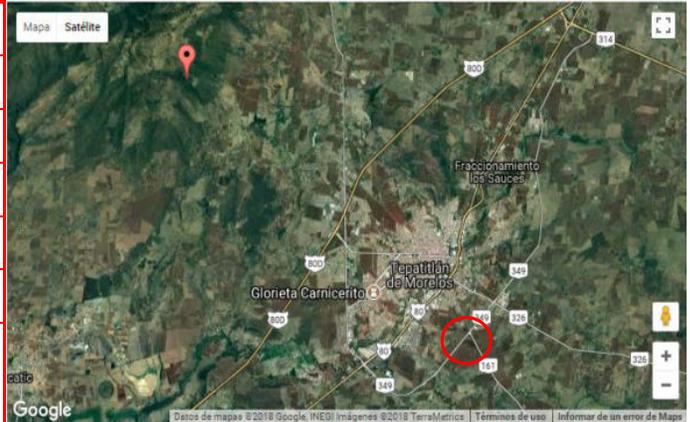
El predio donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P. se encuentra en la zona B, considerada como zona intermedia de riesgo



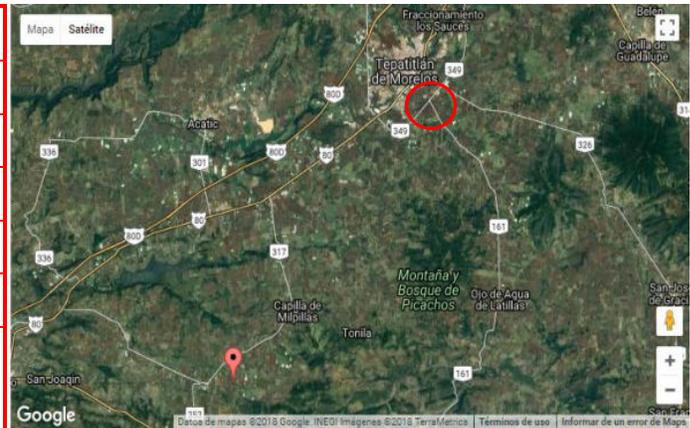
Figura 13: Zonificación sísmica de la República Mexicana.

El Servicio Sismológico Nacional dentro de su historial presenta datos desde 1990 hasta la fecha, consultado esta fuente se detectó 1 evento de sismos, el cual se describe a continuación:

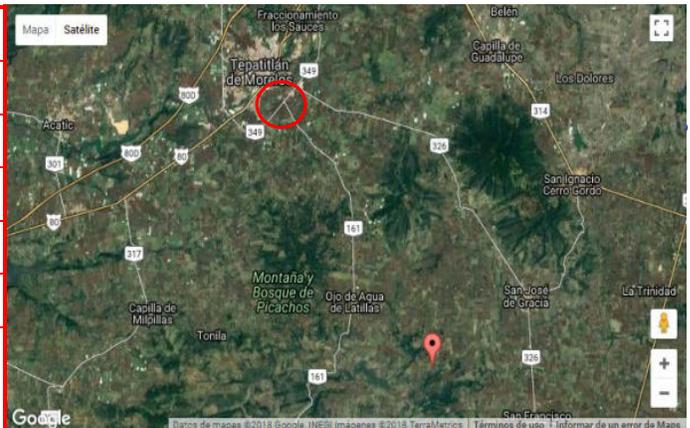
Fecha	29 de Mayo del 1996
Hora	22:41:15
Latitud	20.87
Longitud	-102.85
Profundidad	104 Km
Magnitud	3.8°
Epicentro	14.34 kilómetros en dirección Noroeste



Fecha	28 de Marzo del 2009
Hora	00:33:52
Latitud	20.62
Longitud	-102.64
Profundidad	5 Km
Magnitud	3.2°
Epicentro	23.72 kilómetros en dirección Suroeste



Fecha	10 de Septiembre del 2009
Hora	19:43:57
Latitud	20.63
Longitud	-102.64
Profundidad	5 Km
Magnitud	3.3°
Epicentro	20.28 kilómetros en dirección Sureste





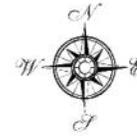
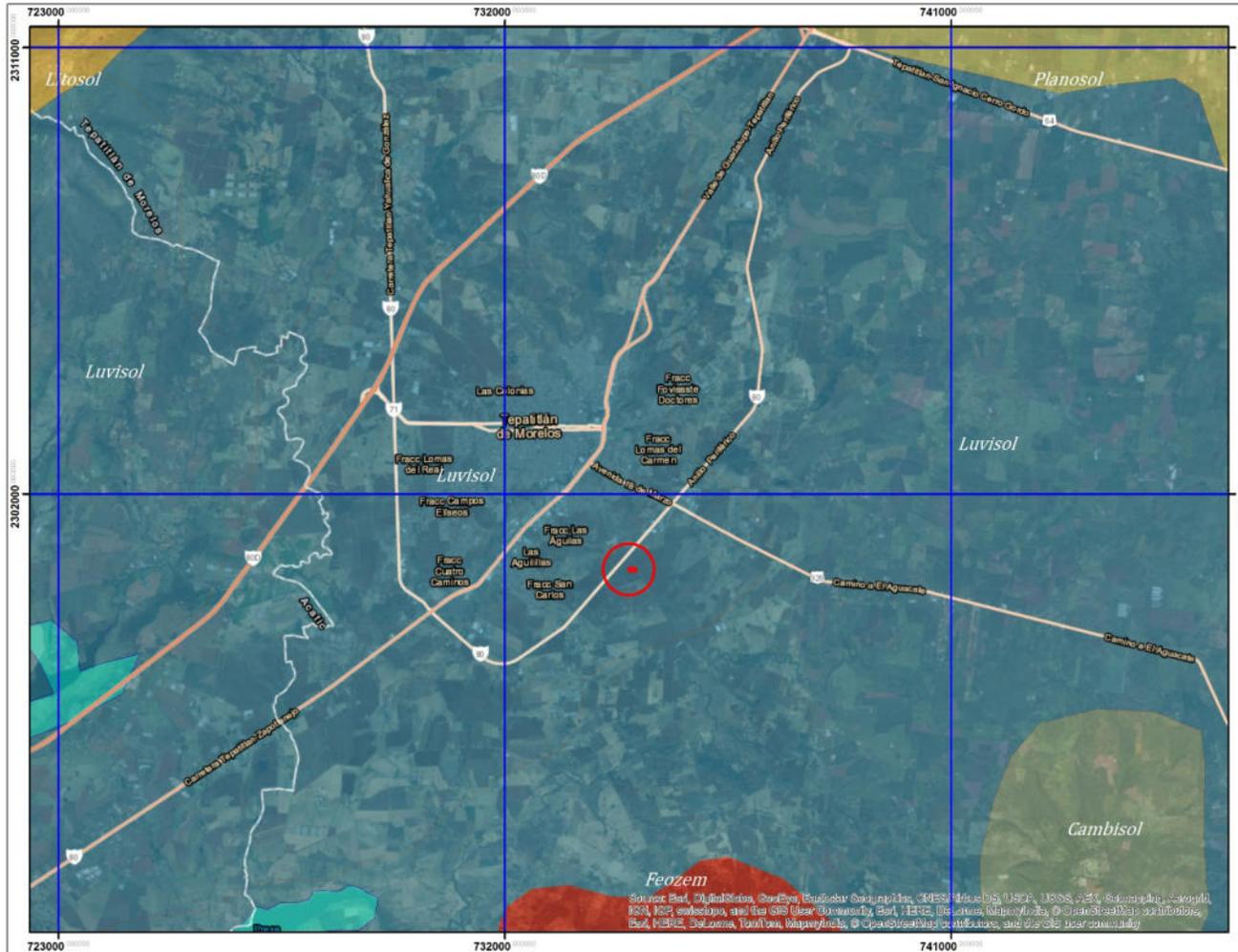
En la zona donde se pretende desarrollar el proyecto no se presenta vulcanismo, considerando que es el fenómeno que se produce cuando el material fundido del interior de la Tierra sale a la superficie a través de grietas, fisuras y orificios.

Suelos

Según la carta que se muestra a continuación con información obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, carta F13D57, F13D58, F13D67 y F13D68, el predio donde se encontrará la Planta de Distribución de Gas L.P. se encuentra en una zona donde los tipos de suelo son los siguientes; suelo Principal Luvisol férrico, como suelo secundario: Planosol mólico y como suelo terciario Feozem calcárico, estos de textura media.



Planta de Distribución de Gas L.P. Tepa 3



Leyenda

	Planta		Litosol
	Cambisol		Luvisol
	Feozem		Planosol



Carta de Edafología
1:75,000

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM 13 N
Proyección: Transverse Marcator
Datum: 1984
Unidades: Metros
Fuente: INEGI

Elaboró: Ing. Rafael Morales Ramirez

Consultoría Integral y Proyectos Ambientales S.C.



Figura 14: Carta de Edafología.





Luvisol.- del latín *luvi*: lavar, literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles.

Planosol.- Del latín *planus*: plano, llano. Connotativo de suelos generalmente desarrollados en relieves planos que en alguna parte del año se inundan en su superficie. Son medianamente profundos en su mayoría, entre 50 y 100 cm y se encuentran principalmente en los climas templados y semiáridos de nuestro país. Las regiones donde se han registrado con mayor frecuencia son los Altos de Jalisco, llanuras de Ojuelos – Aguascalientes, los valles zacatecanos y algunas porciones de las planicies tarahumaras. Su vegetación natural es de pastizal o matorral. 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 lo subyacen. Debajo de esta capa se presenta un subsuelo muy arcilloso, o bien, roca o tepetate, todos impermeables. En otros países se les conoce como suelos dúplex por el contraste en su textura. En el centro norte de México, se utilizan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos. Su rendimiento agrícola depende de la subunidad de Planosol que se trate. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales.

Feozem.- del griego *phaeo*: pardo; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente tierra parda. Suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de las Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los feozems menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca a alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobretodo de la disponibilidad de agua para riego.

Según el Estudio de Mecánica de Suelo elaborado por Laboratorio Hidrocálido de la Construcción, se tienen los siguientes resultados:

En base al uso del suelo comercial ligero y en base a la constitución del lugar, se realizó el siguiente trabajo de campo:

- 2 Sondeo a cielo abierto a una profundidad de 3.0 m.
- 2 Muestras alterados.
- 2 Obtención de capacidad de carga del suelo.

Las realizaciones de los sondeos a cielo abierto se llevaron a cabo por medio de una máquina retroexcavadora a una profundidad máxima de 3.00 m.

Por cada uno de los sondeos se realizaron muestras alterados para la clasificación del suelo que conformará el cuerpo del pavimento.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada muestreo:

Sondeo 1, estrato No. 1.- Arena de alta compresibilidad; mezcla de arcilla de alta compresibilidad, arena y grava, color rojizo, profundidad de 0.00 a 3.00 m.

Sondeo 2, estrato 1.- Arena arcillosa, mezcla de arena grava y arcilla color rojizo, profundidad de 0.00 m a 3.00 m.

En cuanto a la capacidad de carga, se realizaron pruebas de penetración estándar la cual consiste en estimar la resistencia al esfuerzo cortante del suelo, mediante el número de golpes necesario para hincar el penetrometro estándar y obtener muestreos alterados para identificar los suelos del sitio.

Tabla 7: Capacidad de Carga.

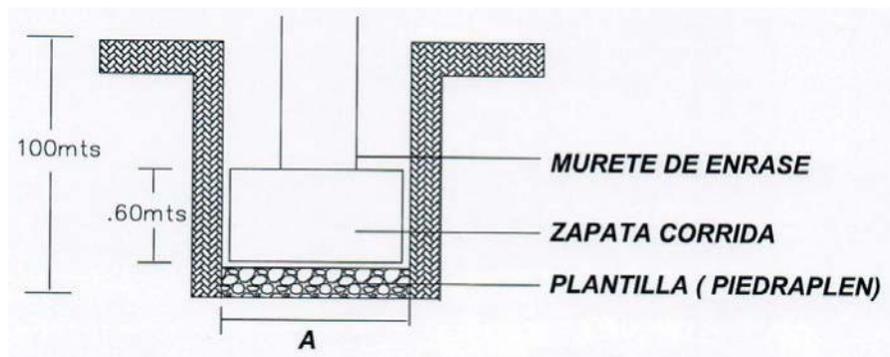
S.U.C.S.	No. Golpes	Capacidad de carga ton/m ²
CH	07	10.41
1er estrato	1.50 m	

S.U.C.S.	No. Golpes	Capacidad de carga ton/m ²
SC	04	9.69
2do estrato	1.50 m	

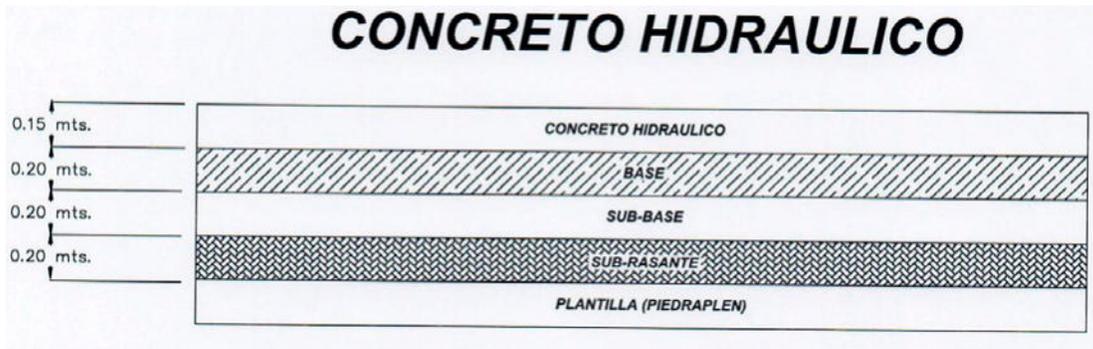
El estudio de Mecánica de Suelos concluye lo siguiente:

1. En general el terreno presenta una formación muy regular en cuenta a las características físicas como mecánicas debido a la presencia de estratos semejantes en la zona.
2. En el área de la edificación se puede realizar una plataforma para recibir cimentación, a base de losa de cimentación para distribuir mejor las cargas, preparando una plataforma de 60 cm de material de banco en 3 capas de 20 cm cada una y compactadas al 95% de su peso volumétrico seco máximo y humedad óptima de acuerdo a normatividad SCT después de realizar un corte de material existente de aproximadamente 60 cm.

3. Se recomienda desplantar la cimentación a base de zapata aislada y/o zapata corrida, en la plantilla de desplante colocar un piedraplen para estabilizar el material existente, debido a los estratos semejantes en el predio.
4. Se deberá realizar una excavación aproximadamente de 80 a 100 cm para desplantar la cimentación.



5. Para trabajar los firmes de concreto y/o en área de estacionamiento se realizará un corte de aproximadamente 60 cm. En este piso será nuestra plantilla con calidad subyacente y estabilizar con un piedraplen por la plasticidad tan alta que tiene el material y posteriormente incorporar una capa de sub-rasante según los niveles del proyecto, se trabaja y compacta al 95% de su peso volumétrico seco máximo, con su humedad óptima y de ahí colocar una capa de 20 cm con calidad de sub-base y enseguida una capa de base de 20 cm de espesor de acuerdo a norma SCT lo cual es compactada al 95% de su peso volumétrico seco máximo y humedad óptima.
6. Finalmente la capa de rodamiento de concreto hidráulico de 15 cm de espesor con una resistencia de 250 Kg/cm² y con un revenimiento de 10 ± 2y con un tamaño máximo de agregado 1 1/2"



7. *No se encontró manto freático.*
8. *En general es necesario que se cuide la calidad de los materiales que intervengan en los procesos constructivos y en elementos estructurales de las construcciones.*

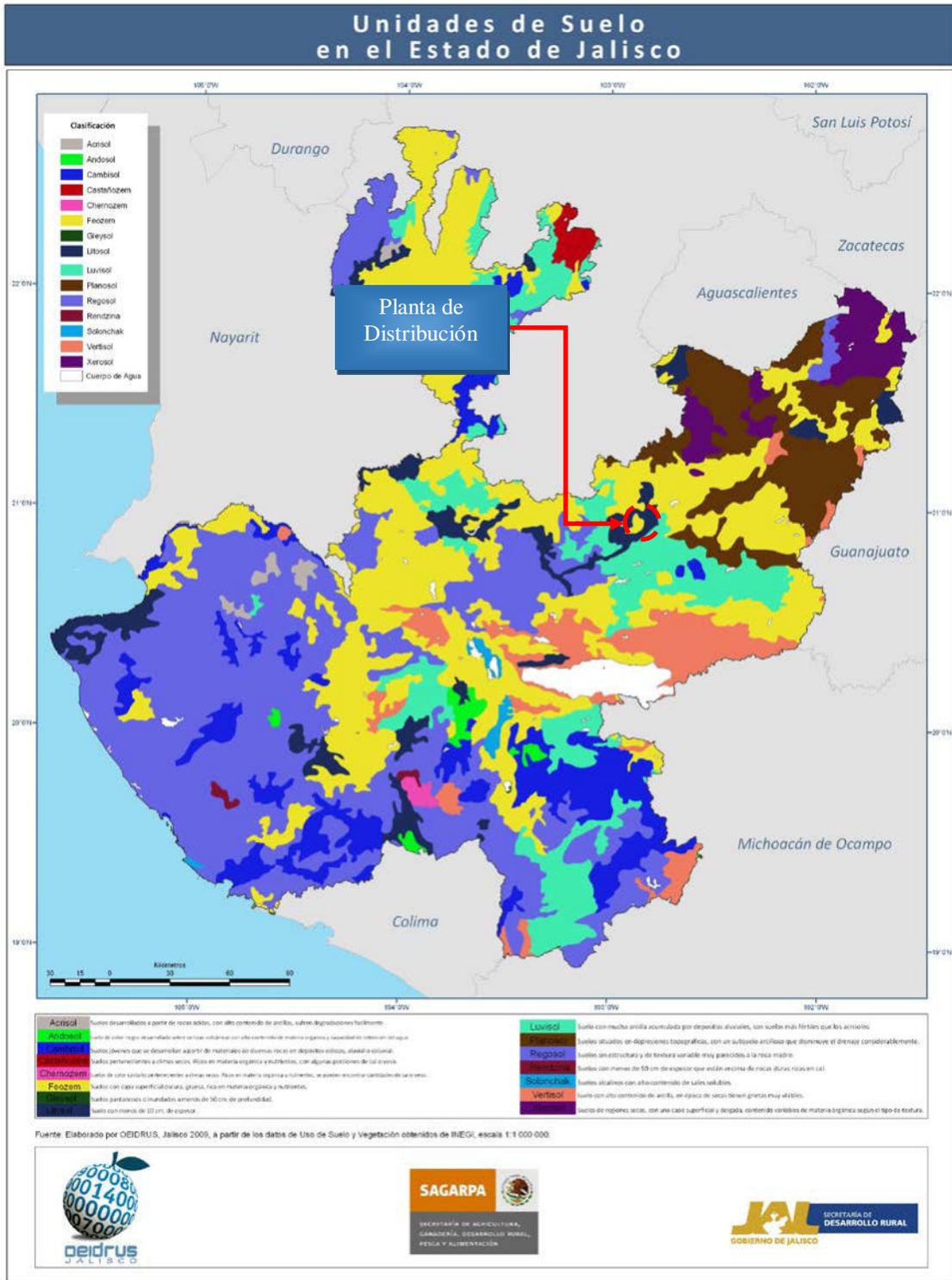


Figura. 15. Tipo de suelo para el Estado de Jalisco.



Hidrología superficial

En cuanto a la hidrología, la República Mexicana se divide en 37 regiones hidrológicas, de las cuales, 7 se encuentran en el Estado de Jalisco, siendo estas: Armería-Coahuayana, Balsas, Costa de Jalisco, El Salado, Lerma-Santiago, Río Ameca y Río Huicicila.

De las 7 regiones hidrológicas que hay en Jalisco están divididas en varias subregiones:

- *Alto Santiago*
- *Bajo Santiago*
- *El Salado*
- *Ameca*
- *Balsas*
- *Huicicila*
- *Armería*
- *Coahuayana*
- *Medio Lerma*
- *Bajo Lerma*
- *Costa de Jalisco*
- *Tepalcatepec*

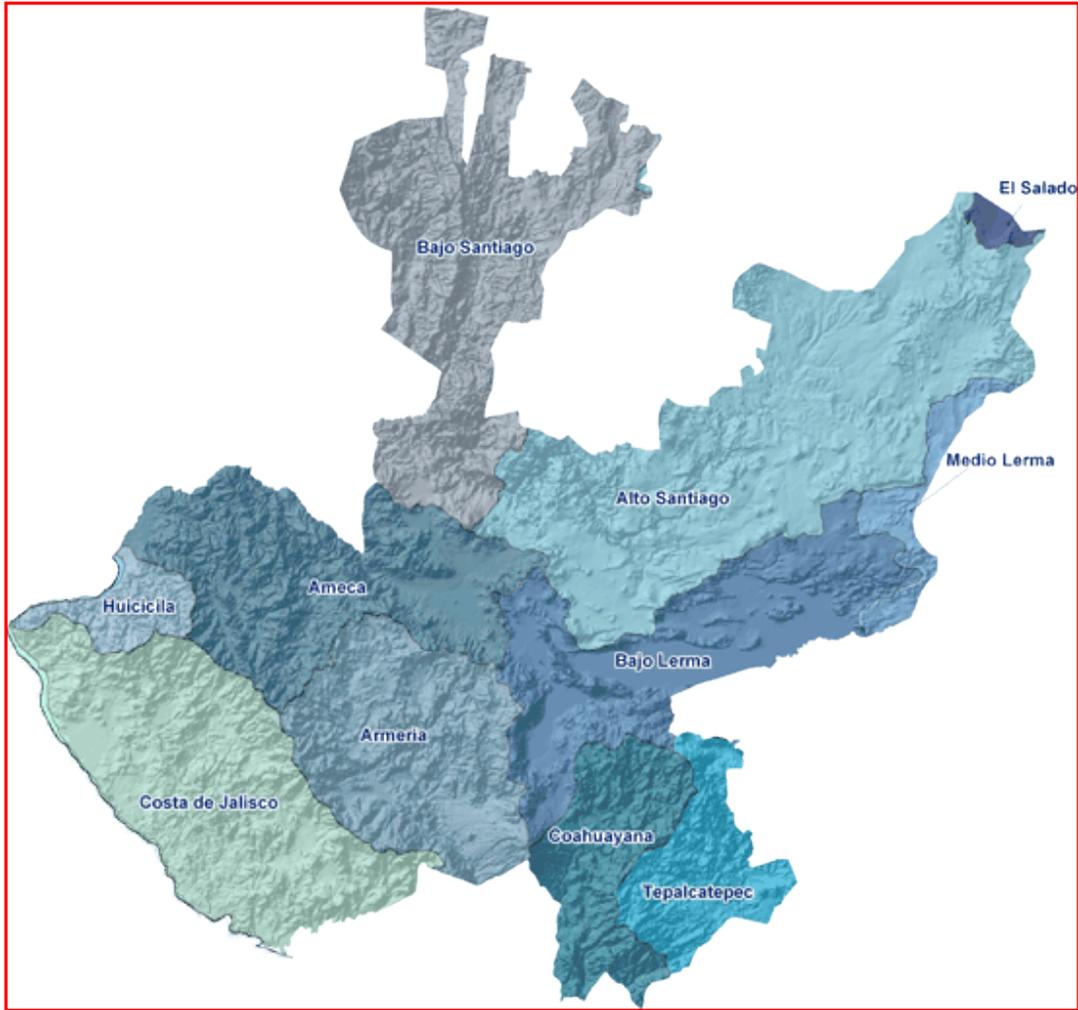


Figura 16: Regiones Hidrológicas en Jalisco.

En el Estado de Jalisco hay 20 Cuencas Hidrológicas





Figura 17.- Hidrología para el Estado de Jalisco.

De las regiones hidrológicas que se encuentran en el Estado de Jalisco la más importante es la Lerma - Santiago; se cuenta con un inventario de cuerpos de agua, en el que se reflejan los subsistemas estuarinos y limnéticos, organizados para su manejo conforme a su tamaño. Los lagos y lagunas costeras (12 y 8 respectivamente) son cuerpos de agua naturales. El lago de Chápala, el más grande de la República, es la principal fuente de abastecimiento de agua potable de la Zona Metropolitana de Guadalajara, puesto que aporta el 60% de agua que llega a la ciudad.

Jalisco tiene 53 presas, con una capacidad total de almacenamiento de 2,742.19 millones de metros cúbicos de agua; se consideran como presas aquellos cuerpos de agua de carácter artificial cuya superficie es mayor a las 10 Ha. Los bordos son los cuerpos de agua más pequeños, más abundantes y más intermitentes. Se registran 2,299 bordos, con una superficie total de 5,794 Ha. La superficie es poco significativa comparada con las presas y lagos, pero su importancia deriva de su distribución en las zonas áridas y semiáridas del estado. La superficie promedio por bordo es de 2.5 Ha.

El predio donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P. Tepa 3 de la empresa Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V. se encuentra en la región hidrológica Lerma-Santiago, en la cuenca RH12-I, la cual corresponde a la cuenca Río Verde Grande

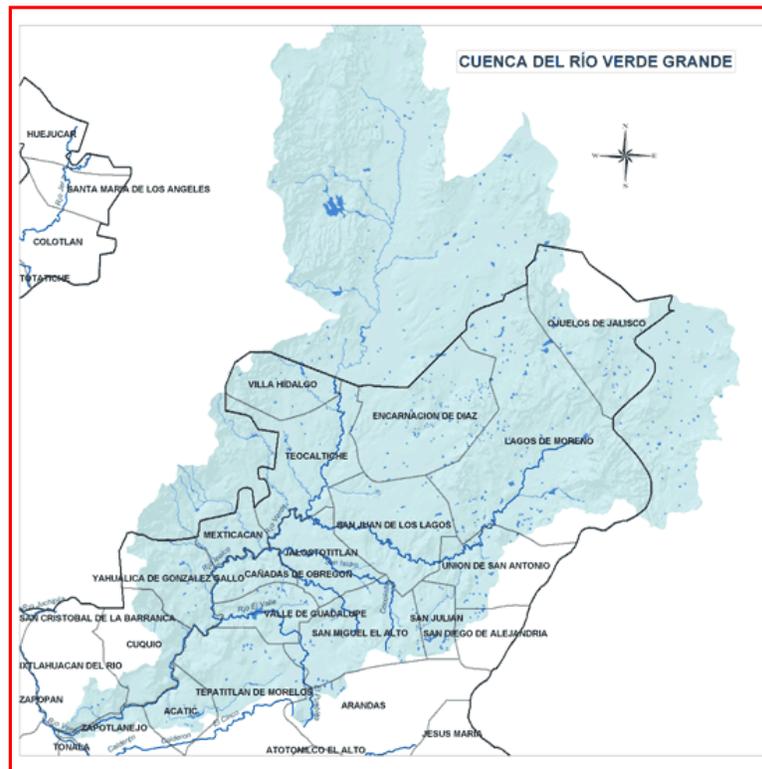


Figura: 18. Cuenca Río Verde Grande.

El Municipio de Tepatlán de Morelos cuenta con los ríos: Tepatlán, Verde, Calderón y Los Arcos; cuenta también con los arroyos: Laborcilla, Milpillas, Juanacasco, San Pablo, el Tecolote, Jesús María, Perón, Mezcala, Guayabo, La Vieja, El Jihuite y El Ocote. Existen las presas Carretas, Jihuite, La Red, Calderón, La Vieja y El Pantano.



En el predio donde se establecerá la Planta de Distribución de Gas L.P. no se tiene la presencia de alguna corriente o cuerpo de agua, los más cercanos son los siguientes: aproximadamente a 160 m en dirección Sur se encuentra una corriente de agua intermitente y a 650 metros en dirección Norte se encuentra una corriente de agua intermitente. En los alrededores se tiene la presencia de cuerpos receptores de agua intermitente, como es el caso de uno en dirección Poniente aproximadamente a 680 metros, el cual es alimentado por las corrientes anteriormente mencionadas.

Cabe mencionar que no se alterará algún cuerpo o corriente de agua con el desarrollo del proyecto. A continuación se muestra la carta de hidrología donde se puede corroborar lo mencionado anteriormente.



Planta de Distribución de Gas L.P. Tapa 3

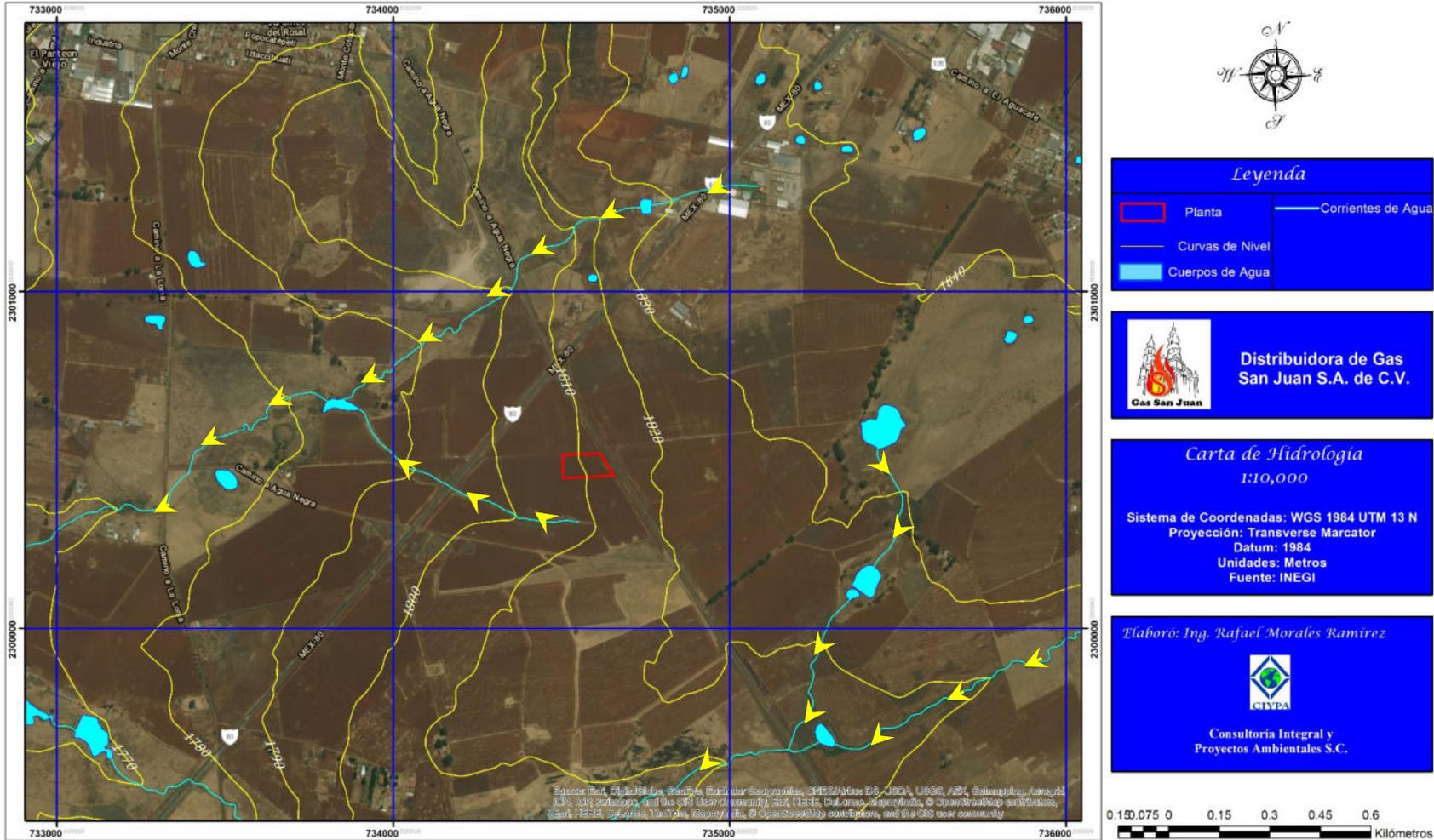


Figura 19: Carta Hidrológica.



Hidrología Subterránea

Las zonas geohidrológicas de la entidad, muestran diferentes densidades de obras subterráneas (pozos y norias). La que presenta mayor densidad (entre 1.00 y 1.45 pozos por Km²) es Atemajac - Tesistán; otras zonas también de densidad alta (entre 0.50 y 0.99 pozos/Km²) son las de Toluquilla, Cajititlán, la Barca y Zacoalco; las consideradas de densidad media (entre 0.10 y 0.49 pozos/Km²) son Poncitlán, Ocotlán, Ciudad Guzmán, Ameca, Lagos de Moreno y Lago de Chapala; el resto de las zonas geohidrológicas del estado tienen densidad baja (entre 0.00 y 0.09 pozos/Km²). La mayor densidad de obras se encuentra en el radio de influencia de la zona metropolitana de Guadalajara.

Configuración de los niveles estáticos.

Las curvas piezométricas (de igual elevación del nivel estático referido al nivel medio del mar) muestran las direcciones del flujo subterráneo está condicionada por estructuras geológicas y por la conformación orográfica de cada zona geohidrológica. En general la dirección del flujo subterráneo está condicionada por estructuras geológicas y por la conformación orográfica de cada zona geohidrológica en particular.

En la zona geohidrológica Atemajac - Tesistán, la componente regional del flujo del agua subterránea es en dirección suroeste - noreste, resultante de los flujos locales que convergen hacia el centro del valle y continúa hacia el río Grande de Santiago; en Toluquilla la dirección es de noreste a sureste; en Ameca la trayectoria preferencial es de noreste a suroeste y en Zacoalco es de suroeste a noreste; en Ocotlán la dirección principal es de oeste a este y los mayores abatimientos se registran en las inmediaciones de la población de Ocotlán; en la Barca es en dirección norte - sur y se modifica por la influencia del río Lerma de este a oeste; flujo que alimenta al lago de Chapala; en la zona de Cajititlán la componente principal del flujo subterránea es de sur a norte y el mayor descenso en los niveles estáticos del agua se detectó en el centro del valle, donde se localizan los pozos para uso industrial; en Los Altos de Jalisco se tienen dos direcciones preferenciales en las áreas de: Tepatitlán el sentido es de noreste a suroeste y en Acatic de noroeste a sureste.



Profundidad del nivel estático

La profundidad de los niveles estáticos del agua tiene notables diferencias en cada una de las zonas geohidrológicas del estado, por lo que resulta determinante la influencia de las diferencias de altitud de los terrenos y la conformación geológica de cada zona.

En la zona geohidrológica Atemajac - Tesistán los pozos y norias censados tienen profundidades promedio de los niveles estáticos del agua de 1.5 a 110 metros; en Toluquilla las profundidades son similares. En Ameca la profundidad es de 1 a 60 metros, mientras que en Zacoalco varía de 4^a 50 metros; en Ocotlán oscila entre 5 y 80 metros. En La Barca los niveles tienen profundidad entre 10 y 75 metros. En la zona Lago de Chapala en los acuíferos de los valles ribereños del lago, los niveles de los pozos aforados van de 3 a 80 m de profundidad. En Cajititlán y Poncitlán, éstos en los pozos y norias son de 3.3 a 30 metros de profundidad en el acuífero somero, que contienen los depósitos aluviales y lacustres; en las rocas volcánicas subyacentes los niveles tienen profundidades muy superiores.

La profundidad de los niveles estáticos de los pozos perforados en material consolidado (basalto, brecha volcánica básica, toba ácida y roca volcanoclástica) es de 15 a 200 metros en la zona de Los Altos de Jalisco.

La zona geohidrológica de los Altos Jalisco se sitúa en el noreste del Estado, en la transición entre las provincias fisiográficas Eje Neovolcánico y Mesa Central. La geología de la región está compuesta principalmente por rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario Superior, arenisca asociada a conglomerado de esta misma época; rocas ígneas extrusivas básicas del Terciario Plioceno – Cuaternario y suelo aluvial y residual del Cuaternario.

Los cortes litológicos de los pozos seleccionados muestran que el principal acuífero se encuentran rocas de basalto alterado y fracturado, brecha volcánica y toba básicas, alternando con paquetes de arena y aglomerado; presenta también horizontes confinantes de rocas metamórficas de concreto de andesita.



En la zona de Tepatitlán, en los 16 pozos que se utilizan con fines potables, la profundidad total de las obras varía entre 100 y 530 metros; los niveles estáticos del agua entre 10 y 112 metros; los dinámicos entre 75 y 185 metros y los caudales entre 6 y 30 lts/s. En la zona de Acatic los pozos se perforan entre 270 y 350 metros; los niveles estáticos del agua se encuentran entre los 122 y 140 metros de profundidad, los dinámicos entre 236 y 270 m y los caudales oscilan de 4 a 20 lts/s. En toda la zona geohidrológica se intervinieron 231 aprovechamientos, cuya profundidad de los niveles estáticos fluctúa desde 10 hasta 190 metros, con un abatimiento medio anual de 0.30 metros.

La calidad química del agua para uso potable en la mayoría de los aprovechamientos es excelente, su contenido de sólidos totales disueltos es inferior a 250 partes por millón.

Jalisco cuenta con 64 acuíferos en 28 zonas geohidrológicas, con una recarga anual de 4,852 millones de metros cúbicos al año, es decir, tres veces más que la aportación media anual que Chapala recibe de la cuenca Lerma Chapala y se estima una extracción de 1,165 millones de metros cúbicos anualmente. Se utiliza sólo el 24% del agua a través de 9,163 aprovechamientos subterráneos.

Las principales zonas con disponibilidad de agua superficial y subterránea en el Estado se ubican en: Ciudad Guzmán, Región Ameca, Mascota, Tequila, Lagos de Moreno, Altos Jalisco, Teocaltiche, Puerto Vallarta, Tomatlán, Mixtlán, La Huerta, Talpa de Allende, Tala, Norte de Jalisco, entre otras

A continuación se muestran los pozos cercanos al área del proyecto para el aprovechamiento de agua:

- Aproximadamente a 620 metros en dirección Norte de la futura Planta de Distribución de Gas L.P. se localiza un pozo, el cual corresponde a la región hidrológica 12, cuenca hidrológica 11, para uso agrícola y pecuario, un volumen concesionado de 152,100 m³, y un gasto de 13 m³/s.*

- Aproximadamente a 640 metros en dirección Noroeste de la futura Planta de Distribución de Gas L.P. se localiza un pozo, el cual corresponde a la región hidrológica 12, cuenca hidrológica 11, para uso agrícola, un volumen concesionado de 43,200 m³, y un gasto de 4 m³/s.
- Aproximadamente a 1.02 Km en dirección Poniente de la futura Planta de Distribución de Gas L.P. se localiza un pozo, el cual corresponde a la región hidrológica 12, cuenca hidrológica 11, para uso agrícola y pecuario, un volumen concesionado de 54,365 m³, y un gasto de 10 m³/s.
- Aproximadamente a 1.09 Km en dirección Sur de la futura Planta de Distribución de Gas L.P. se localiza un pozo, el cual corresponde a la región hidrológica 12, cuenca hidrológica 11, para uso agrícola, un volumen concesionado de 15,500 m³, y un gasto de 3 m³/s.

III.2. Describir detalladamente las características climáticas entorno a la instalación, con base en el comportamiento histórico de los últimos 10 años (temperatura máxima, mínima y promedio, dirección y velocidad del viento, humedad relativa, precipitación pluvial)

El clima corresponde al tipo BS1hw(w) según la clasificación de Köppen, es un tipo de clima Semiseco semicálido, tal y como se puede apreciar en la siguiente carta elaborada con información obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Geografía:

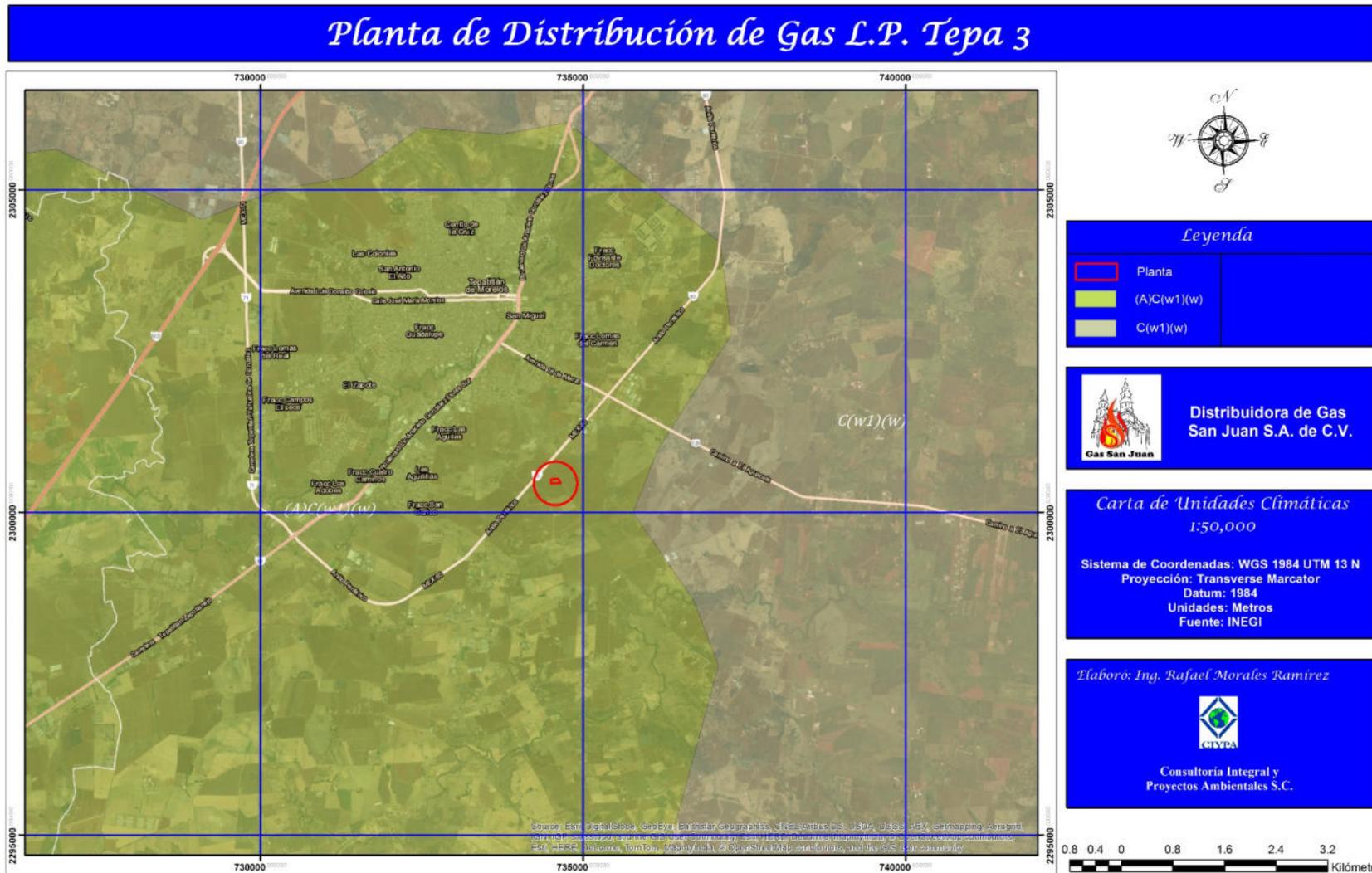


Figura 20: Carta de Unidades Climáticas.



La estación meteorológica más cercana al predio donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P.: Tepa 3, según el Servicio meteorológico nacional es la siguiente: estación 00014147 Tepatitlán, localizada aproximadamente a 3.38 Km en dirección Noroeste en las coordenadas Latitud: 21° 49' 00", Longitud 102° 45' 40".

La Estación 00014147 reporta una temperatura máxima normal anual de 27.7°C, una temperatura media normal de 20.1 °C y una temperatura mínima de 12.5°C y una precipitación normal anual de 913.9 mm, los meses en lo que se registra una mayor precipitación son: Junio, Julio y Agosto. Las temperaturas más bajas se registran en el mes de Febrero y la temperatura más alta se presenta en los meses de Mayo y Junio con 34.1°C



SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: JALISCO

PERIODO: 1951-2010

ESTACION: 00014147 TEPATITLAN

LATITUD: 20°49'00" N.

LONGITUD: 102°45'40" W.

ALTURA: 1,800.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	24.9	26.3	28.9	31.1	32.2	30.0	26.8	26.9	26.8	27.0	26.7	24.8	27.7
MAXIMA MENSUAL	28.6	28.3	31.7	33.8	34.1	34.1	28.8	28.1	32.1	29.4	29.2	27.8	
AÑO DE MAXIMA	1952	1982	1978	1982	1989	1982	1979	1951	1987	1979	1951	1951	
MAXIMA DIARIA	32.0	32.5	35.0	38.5	39.5	38.0	34.0	32.0	41.0	38.0	32.0	30.1	
FECHA MAXIMA DIARIA	16/1952	27/1955	15/1952	02/1977	17/1982	01/1979	05/1982	13/1968	09/1987	17/1979	10/1951	07/1956	
AÑOS CON DATOS	39	37	37	37	36	37	36	37	38	38	38	39	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	16.3	17.1	19.4	21.8	23.4	23.3	21.6	21.5	21.1	20.1	18.5	16.9	20.1
AÑOS CON DATOS	39	37	37	37	36	37	36	37	38	38	38	39	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	7.7	8.0	9.9	12.4	14.7	16.7	16.4	16.1	15.5	13.3	10.4	8.9	12.5
MINIMA MENSUAL	3.8	3.3	6.7	9.9	11.2	15.2	14.9	14.7	13.3	8.9	7.9	5.6	
AÑO DE MINIMA	1956	1960	1957	1957	1977	1957	1959	1959	1953	1952	1954	1955	
MINIMA DIARIA	0.0	-6.0	0.5	4.8	7.6	9.0	11.5	11.0	8.0	5.0	3.0	0.0	
FECHA MINIMA DIARIA	16/1956	14/1960	08/1987	05/1960	11/1959	15/1989	14/1951	16/1984	28/1953	22/1952	11/1953	31/1963	
AÑOS CON DATOS	39	37	37	37	36	37	36	37	38	38	38	39	
PRECIPITACION													
NORMAL	16.9	6.7	2.7	8.0	33.5	160.7	250.2	208.3	148.0	51.4	15.6	11.9	913.9
MAXIMA MENSUAL	125.0	56.0	59.0	57.0	175.0	397.0	517.0	353.0	280.5	146.0	72.5	70.0	
AÑO DE MAXIMA	1967	1966	1968	1959	1986	1985	1976	1965	1958	1967	1982	1963	
MAXIMA DIARIA	51.0	37.0	25.0	22.5	100.0	84.0	102.0	73.5	87.0	65.8	60.5	33.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	12/1967	11/1966	04/1968	21/1952	26/1986	11/1984	11/1976	23/1956	25/1956	08/1989	26/1982	15/1963	
AÑOS CON DATOS	39	38	38	38	37	38	37	38	38	38	38	39	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL	115.5	134.1	191.4	208.8	227.9	172.4	133.4	135.3	120.3	120.7	113.7	95.6	1,769.1
AÑOS CON DATOS	11	8	8	8	9	12	9	11	11	11	11	12	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA													
NORMAL	1.5	1.0	0.3	1.0	2.8	12.7	17.9	16.6	11.2	4.5	1.4	1.4	72.3
AÑOS CON DATOS	39	38	38	38	37	38	37	38	38	38	38	39	
NIEBLA													
NORMAL	0.9	0.5	0.7	0.6	1.1	1.1	2.7	2.8	3.2	2.3	1.4	0.9	18.2
AÑOS CON DATOS	39	38	38	38	37	38	37	38	38	39	38	39	
GRANIZO													
NORMAL	0.0	0.1	0.0	0.1	0.3	0.4	0.9	0.7	0.4	0.1	0.1	0.1	3.2
AÑOS CON DATOS	39	38	38	38	37	38	37	38	38	39	38	39	
TORMENTA E.													
NORMAL	0.2	0.1	0.4	0.5	1.8	7.7	11.1	11.7	7.9	3.7	1.1	0.7	46.9
AÑOS CON DATOS	39	38	38	38	37	38	37	38	38	39	38	39	

Figura 21: Datos obtenidos de la estación 00014147 del Servicio Meteorológico Nacional.

Además se obtuvieron datos de estaciones automáticas por parte de SEMARNAT, CONAGUA y Servicio Meteorológico Nacional.

La estación automática más cercana dentro del Estado de Jalisco al sitio del proyecto es: Estación Garabatos. Jal, operada por el Organismo de Cuenca Lerma – Santiago – Pacífico OCLSP ubicada en las siguientes coordenadas: $102^{\circ} 41' 34''$ y $20^{\circ} 35' 37''$ a una altitud de 1,600 m.s.n.m., a una distancia aproximada de 22.28 kilómetros en dirección Sur del predio donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P.

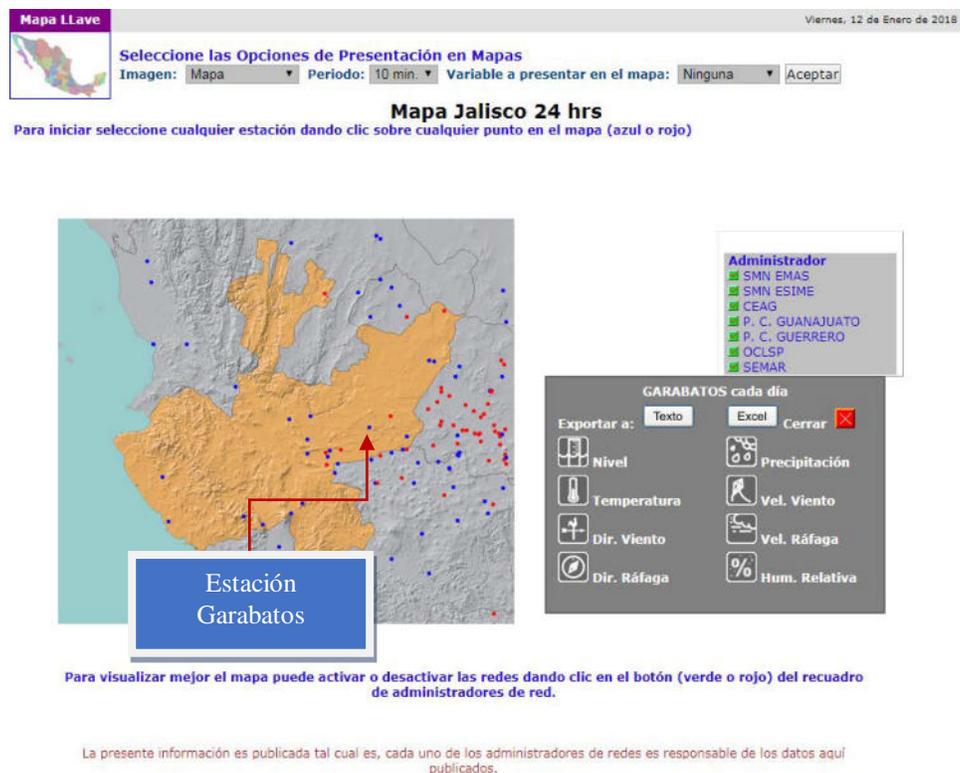


Figura 22: Ubicación de la Estación Meteorológica Garabatos.

En promedio dicha estación presenta los siguientes resultados del 12 de Octubre del 2017 al 11 de Enero del 2018:

Tabla 8: Datos promedio de la estación meteorológica automática Garabatos.

<i>Nivel</i>	22.07 m
<i>Precipitación</i>	0.02 mm
<i>Temperatura</i>	7.08 °C
<i>Velocidad del viento</i>	4.98 Km/Hr
<i>Dirección del viento</i>	149.95°
<i>Velocidad de la ráfaga</i>	24.29 Km/Hr
<i>Dirección de la ráfaga</i>	166.16 °
<i>Humedad Relativa</i>	60.11 %

Estacion: JA14 – GARABATOS, ultimo dato: 12/01/2018 TUC

Precipitación pluvial en los ultimos 90 días (cada día)

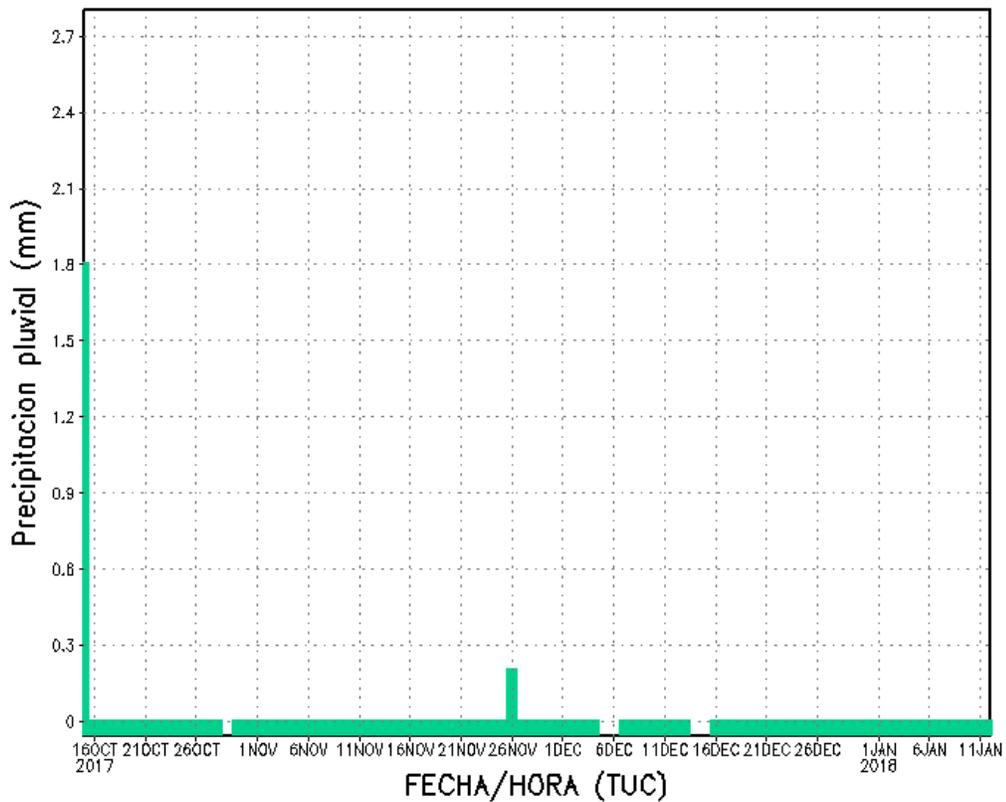
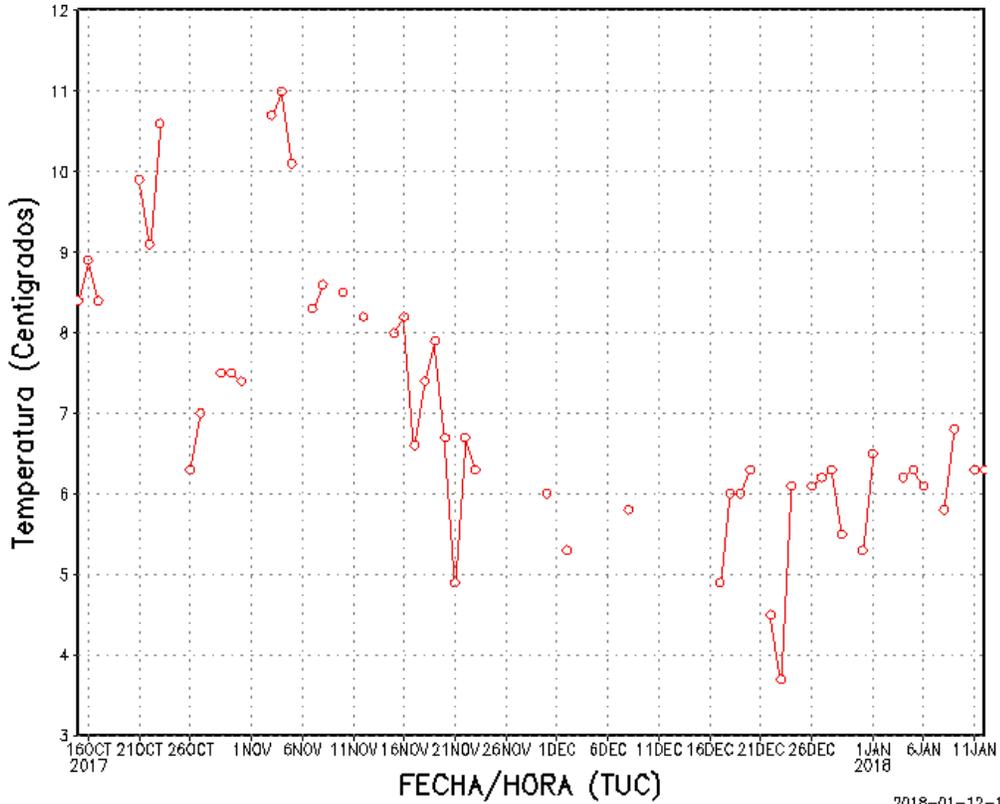


Figura. 23. Gráfica de precipitación pluvial.



Estacion: JA14 – GARABATOS, ultimo dato: 12/01/2018 TUC

Temperatura en los ultimos 90 días (cada día)



GRADS: COLA/IGES

2018-01-12-16:49

Figura. 24. Gráfica de Temperatura.

En la siguiente tabla se muestran los resultados completos de la estación Garabatos Jal, del 12 de Octubre del 2017 al 11 de Enero del 2018:



Tabla 9.- Datos reportados por la estación meteorológica Garabatos.

Estación:	Garabatos, Jal.	Longitud:	102°41'44"	Altitud:	1,600			
Operada por:	OCLSP	Latitud:	20°35'37"					
	Nivel	Precipitación	Temperatura	Vel. Viento	Dir. Viento	Vel. Ráfaga	Dir. Ráfaga	Humedad Relativa
	m	mm	°C	Km/Hr	°	Km/Hr	°	%
15/10/2017		1.8	8.4			29.8	25	84
16/10/2017	22.121	0	8.9	10.51	92	41.1	69	71
17/10/2017	22.129	0	8.4	12.68	81	37.4	63	69
18/10/2017		0		1.72	190	17.6	262	69
19/10/2017	22.142	0				14.7	110	70
20/10/2017	22.145	0		2.36	217	20.6	273	74
21/10/2017	22.15	0	9.9			20.6	239	69
22/10/2017	22.155	0	9.1	4.09	114	21	84	65
23/10/2017	22.156	0	10.6			45.5	65	58
24/10/2017	22.157	0				37.7	77	64
25/10/2017	22.156	0		17.63	75	47.1	80	64
26/10/2017	22.155	0	6.3	1.3	197	32.1	70	62
27/10/2017	22.157	0	7			17.7	206	65
28/10/2017	22.158	0		4.66	150	19.6	130	64
29/10/2017	22.16		7.5	4.31	142	18.4	214	74



Estación:	Garabatos, Jal.	Longitud:	102°41'44"	Altitud:	1,600			
Operada por:	OCLSP	Latitud:	20°35'37"					
	Nivel	Precipitación	Temperatura	Vel. Viento	Dir. Viento	Vel. Ráfaga	Dir. Ráfaga	Humedad Relativa
	m	mm	°C	Km/Hr	°	Km/Hr	°	%
30/10/2017		0	7.5			17.6	203	77
31/10/2017	22.161	0	7.4			13.9	254	80
01/11/2017	22.164	0		4.71	186	33.6	213	77
02/11/2017	22.169	0				13.4	220	76
03/11/2017	22.17	0	10.7	4.01	115	18.2	86	73
04/11/2017	22.17	0	11	3.71	164	17.7	189	60
05/11/2017		0	10.1					
06/11/2017	22.169	0				16.1	187	49
07/11/2017	22.169	0	8.3	4.82	156	16.4	218	55
08/11/2017	22.166	0	8.6	4.29	169	16.7	202	47
09/11/2017	22.164	0		3.61	156	21.3	78	60
10/11/2017	22.161	0	8.5			17.4	231	67
11/11/2017	22.161	0		3.68	160	22.8	228	63
12/11/2017	22.16	0	8.2			31	76	57
13/11/2017	22.157	0		11.07	88	38.7	54	57
14/11/2017	22.154	0				39.9	54	60



Estación:	Garabatos, Jal.	Longitud:	102°41'44"	Altitud:	1,600			
Operada por:	OCLSP	Latitud:	20°35'37"					
	Nivel	Precipitación	Temperatura	Vel. Viento	Dir. Viento	Vel. Ráfaga	Dir. Ráfaga	Humedad Relativa
	m	mm	°C	Km/Hr	°	Km/Hr	°	%
15/11/2017	22.151	0	8	5.36	115	26.9	56	56
16/11/2017	22.149	0	8.2			21.1	106	48
17/11/2017	22.147	0	6.6	4.24	140	16.5	142	47
18/11/2017	22.14	0	7.4	4.16	166	22.3	217	53
19/11/2017		0	7.9			36	88	47
20/11/2017		0	6.7			20.4	287	59
21/11/2017	22.13	0	4.9	1.89	126	26.1	293	63
22/11/2017	22.128	0	6.7			36.5	37	44
23/11/2017	22.122	0	6.3			30.8	29	38
24/11/2017	22.119	0				26.9	221	44
25/11/2017		0				17.5	268	
26/11/2017		0.2				31	83	
27/11/2017	22.107	0		4.93	107	36.5	56	44
28/11/2017		0		5.5	151	22.6	203	
29/11/2017		0		3.92	140	19.3	108	
30/11/2017	22.095	0	6	7.46	107	31.3	81	44



<i>Estación:</i>	<i>Garabatos, Jal.</i>	<i>Longitud:</i>	<i>102°41'44"</i>	<i>Altitud:</i>	<i>1,600</i>			
<i>Operada por:</i>	<i>OCLSP</i>	<i>Latitud:</i>	<i>20°35'37"</i>					
	<i>Nivel</i>	<i>Precipitación</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Vel. Viento</i>	<i>Dir. Viento</i>	<i>Vel. Ráfaga</i>	<i>Dir. Ráfaga</i>	<i>Humedad Relativa</i>
	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>°C</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>%</i>
<i>01/12/2017</i>		<i>0</i>				<i>20.9</i>	<i>156</i>	
<i>02/12/2017</i>		<i>0</i>	<i>5.3</i>			<i>19.1</i>	<i>199</i>	<i>46</i>
<i>03/12/2017</i>		<i>0</i>				<i>12.7</i>	<i>285</i>	
<i>04/12/2017</i>		<i>0</i>						
<i>05/12/2017</i>								
<i>06/12/2017</i>				<i>6.57</i>	<i>177</i>	<i>17</i>	<i>193</i>	
<i>07/12/2017</i>		<i>0</i>				<i>38.7</i>	<i>215</i>	<i>62</i>
<i>08/12/2017</i>	<i>22.079</i>	<i>0</i>	<i>5.8</i>			<i>37.2</i>	<i>216</i>	<i>57</i>
<i>09/12/2017</i>		<i>0</i>						
<i>10/12/2017</i>		<i>0</i>				<i>31.2</i>	<i>73</i>	
<i>11/12/2017</i>		<i>0</i>				<i>18.5</i>	<i>101</i>	
<i>12/12/2017</i>		<i>0</i>				<i>17.3</i>	<i>189</i>	
<i>13/12/2017</i>		<i>0</i>						
<i>14/12/2017</i>								
<i>15/12/2017</i>								
<i>16/12/2017</i>		<i>0</i>		<i>3.6</i>	<i>253</i>	<i>6.9</i>	<i>287</i>	



Estación:	Garabatos, Jal.	Longitud:	102°41'44"	Altitud:	1,600			
Operada por:	OCLSP	Latitud:	20°35'37"					
	Nivel	Precipitación	Temperatura	Vel. Viento	Dir. Viento	Vel. Ráfaga	Dir. Ráfaga	Humedad Relativa
	m	mm	°C	Km/Hr	°	Km/Hr	°	%
17/12/2017	22.055	0	4.9	4.33	181	26.3	213	84
18/12/2017	22.055	0	6	4.1	134	20.5	199	76
19/12/2017	22.053	0	6			22.8	237	72
20/12/2017	22.053	0	6.3	4.74	167	23.5	212	66
21/12/2017	22.05	0		4.35	171	24.5	209	65
22/12/2017	22.05	0	4.5	2.85	134	15.4	297	71
23/12/2017	22.049	0	3.7			28.1	204	62
24/12/2017		0	6.1	2.4	147	16.8	190	65
25/12/2017	22.044	0		4.54	163	19.4	112	46
26/12/2017	22.041	0	6.1			21.6	193	52
27/12/2017	22.04	0	6.2	4.37	160	21.4	193	50
28/12/2017	22.035	0	6.3			20	205	49
29/12/2017	22.017	0	5.5	3.11	161	31.5	112	54
30/12/2017	21.994	0				23.9	187	52
31/12/2017	21.972	0	5.3			23.2	248	59
01/01/2018	21.952	0	6.5			20.4	147	58



Planta de Distribución de Gas L.P.: Tapa 3

Distribuidora de Gas
San Juan S.A. de C.V.

Estudio de Riesgo Nivel 2.

<i>Estación:</i>	<i>Garabatos, Jal.</i>	<i>Longitud:</i>	<i>102°41'44"</i>	<i>Altitud:</i>	<i>1,600</i>			
<i>Operada por:</i>	<i>OCLSP</i>	<i>Latitud:</i>	<i>20°35'37"</i>					
	<i>Nivel</i>	<i>Precipitación</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Vel. Viento</i>	<i>Dir. Viento</i>	<i>Vel. Ráfaga</i>	<i>Dir. Ráfaga</i>	<i>Humedad Relativa</i>
	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>°C</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>Km/Hr</i>	<i>°</i>	<i>%</i>
<i>02/01/2018</i>	<i>21.929</i>	<i>0</i>		<i>4.76</i>	<i>159</i>	<i>21.1</i>	<i>101</i>	<i>59</i>
<i>03/01/2018</i>	<i>21.909</i>	<i>0</i>				<i>25.6</i>	<i>166</i>	<i>63</i>
<i>04/01/2018</i>	<i>21.882</i>	<i>0</i>	<i>6.2</i>			<i>21.7</i>	<i>212</i>	<i>57</i>
<i>05/01/2018</i>	<i>21.852</i>	<i>0</i>	<i>6.3</i>	<i>2.98</i>	<i>184</i>	<i>27.1</i>	<i>199</i>	<i>60</i>
<i>06/01/2018</i>	<i>21.813</i>	<i>0</i>	<i>6.1</i>			<i>21</i>	<i>179</i>	<i>53</i>
<i>07/01/2018</i>		<i>0</i>				<i>28.3</i>	<i>220</i>	<i>50</i>
<i>08/01/2018</i>	<i>21.731</i>	<i>0</i>	<i>5.8</i>	<i>4.76</i>	<i>153</i>	<i>21</i>	<i>188</i>	<i>53</i>
<i>09/01/2018</i>	<i>21.688</i>	<i>0</i>	<i>6.8</i>			<i>19.6</i>	<i>98</i>	<i>43</i>
<i>10/01/2018</i>		<i>0</i>				<i>30</i>	<i>214</i>	
<i>11/01/2018</i>	<i>21.588</i>	<i>0</i>	<i>6.3</i>			<i>19.9</i>	<i>240</i>	<i>57</i>



El clima del municipio es semiseco con invierno y primavera secos, y semicálido con invierno benigno. La temperatura media anual es de 19°C y tiene una precipitación media anual de 874.7 mm con régimen de lluvia en los meses de Junio, Julio y Agosto. Los vientos dominantes son en dirección sureste. El promedio de días con heladas al año es de 9.5.

III.3. Indicar la densidad demográfica de la zona donde se ubica la instalación

El Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, según el censo de población y vivienda realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, presenta una población total de 136,123 personas, de las cuales, 69,879 son Mujeres y 66,244 son Hombres, presentando una densidad de población del 100.9 Habitantes por kilómetro cuadrado y en cuenta al porcentaje de población con respecto al Estado de del 1.85%

Para el Municipio de Tepatitlán de Morelos, la distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español para el año 2010 según datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía y el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, es la siguiente:

Tabla 10: Estadística de población indígena

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	250	148	102
Habla español	87	54	33
No habla español	1	1	0
No especificado	162	93	69
Población que no habla lengua indígena	127,109	61,714	65,395
No especificado	440	214	226

A continuación se muestra una tabla con las lenguas indígenas habladas en el municipio de Tepatitlán de Morelos, según el censo de Población y Vivienda 2010:

Tabla 11: Lenguas habladas en el Municipio de Tepatitlán de Morelos.

Lengua Indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Lengua indígena no especificada	152	89	63
Zapoteco	13	8	5
Tzeltal	11	8	3
Náhuatl	10	8	2
Mazahua	9	3	6
Purépecha	8	4	4
Chol	8	6	2
Huichol	7	5	2
Maya	5	3	2
Otomí	3	2	1
Mixteco	3	2	1
Huasteco	2	0	2
Tarahumara	2	2	0
Pima	2	1	1
Zoque	2	0	2
Tzotzil	1	1	0
Tlapaneco	1	1	0
Mazateco	1	1	0
Popoluca	1	1	0
Otras lenguas indígenas de México	1	1	0
Pame	1	1	1

Se considera que para la preparación y construcción de la planta de gas se contará con 40 trabajadores entre choferes, operadores, albañiles, ingenieros mecánicos, electricistas, soldadores, supervisores de instalaciones electromecánicas, pintores, residentes de obra, entre otros. Algunos de ellos serán procedentes de la cabecera municipal de Tepatitlán de Morelos y algunos otros de distintos municipios, por lo que en ocasiones las personas que provengan de otros lugares se deberán quedar en la ciudad más cercana, lo cual propiciará la ocupación de hoteles y renta de viviendas para su estancia, así como el consumo de alimentos y servicios.

En cuanto a economía, la población económicamente activa según el censo 2010 y porcentaje respecto a la población total del municipio se muestran a continuación:

Tabla 12: Población económicamente activa

Indicadores	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	58,131	38,200	19,931	65.71	34.29
Ocupada	56,113	36,610	19,503	65.24	34.76
Desocupada	2,018	1,590	428	78.79	21.21
Población no económicamente activa	43,342	10,390	32,952	23.97	76.03

Fuente: SNIM, INAFED.

<http://www.snim.rami.gob.mx/>

Para el caso de los principales sectores, productos y servicios del Municipio de Tepatitlán de Morelos se tiene lo siguiente:

Agricultura.- los principales cultivos agrícolas son el sorgo, maíz, frijol y agave.

Ganadería.- se cría ganado bovino de carne y leche, porcino, ovino, caprino, equino y aves de postura.



Industria.- *la principal actividad industrial es la manufacturera; se cuenta con 2 fábricas de tequila.*

Explotación Forestal.- *sus recursos forestales comprenden zonas boscosas de pino, encino y roble.*

Minería.- *existen yacimientos de manganeso.*

Pesca.- *se capturan las especies de bagre y carpa de Israel.*

Comercio.- *se desarrolla una gran actividad de compra y venta de diversos artículos de baja escala y mayoreo.*

Servicios.- *se ofrecen servicios financieros, profesionales, técnicos, comunales, sociales, turísticos, personales y de mantenimiento.*

Tabla 13: Principales actividades económicas del municipio de acuerdo a la población ocupada 2000.

<i>Sector primario</i>	<i>Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.</i>
<i>Sector secundario (industria)</i>	<i>Extractiva, manufacturera, construcción, electricidad y agua</i>
<i>Sector terciario (servicios)</i>	<i>Comercio, transporte y comunicaciones, turismo, Administración pública, otros.</i>

Tabla 14: Distribución porcentual de la población ocupada, según división ocupacional 2010.

<i>División ocupacional</i>	<i>Distribución porcentual</i>
<i>Comerciantes y trabajadores en servicio diversos</i>	<i>35.43</i>
<i>Trabajadores en la industria</i>	<i>25.75</i>
<i>Profesionistas, técnicos y administrativos</i>	<i>22.90</i>
<i>Trabajadores agropecuarios</i>	<i>15.20</i>
<i>No especificado</i>	<i>0.71</i>

La instalación de la planta de Distribución Gas L.P. no representa un impacto negativo a la sociedad, esto debido a su ubicación, ya que el proyecto se establecerá en una fracción de una propiedad privada, en una zona que no es urbana, disminuyendo el riesgo a la población. Con la apertura de la planta distribución, se brindará una opción más en el abastecimiento del combustible a la sociedad tanto del Municipio de Tepatitlán de Morelos como de las comunidades de los municipios aledaños.

En la zona donde se localizará la planta o en los alrededores no existen zonas arqueológicas, ni monumentos históricos de valor local o estatal.

La zona tradicionalmente se ha dedicado a la agricultura y ganadería.

Educación.

En el municipio de Tepatitlán existen 94 centros de educación preescolar, 143 de nivel primaria, 35 secundarias, 14 preparatorias, 3 universidades y 3 escuelas de educación especial durante el ciclo 2004-200, las cuales tienen una cobertura en el municipio de 66.96% en preescolar, 93.53% en primaria, 71.08% en secundaria, 77.75% en bachillerato y 17.57 % en universidad.

Tabla 15: Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010

Grupos de edad	Población			Condición de asistencia escolar								
				Asiste			No Asiste			No Especificado		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	8,377	4,300	4,077	4,477	2,279	2,198	3,696	1,915	1,781	204	106	98
6 a 14 años	25,700	13,019	12,681	24,111	12,162	11,949	1,519	834	685	70	23	47
15 a 17 años	8,631	4,363	4,268	4,864	2,262	2,602	3,741	2,086	1,655	26	15	11
18 a 24 años	18,323	8,865	9,458	3,786	1,881	1,905	14,437	6,939	7,498	100	45	55
25 a 29 años	10,905	5,168	5,737	538	245	293	10,305	4,898	5,407	62	25	37
30 años y más	55,863	26,361	29,502	1,344	490	854	54,099	25,719	28,380	420	152	268

Tabla 16: Población de 8 a 14 años que no sabe leer y escribir según sexo, 2010

	Total	No sabe leer y escribir	%
Hombres	10,196	377	3.70
Mujeres	9,889	228	2.31
Total	20,085	605	3.01

Tabla 17: Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2010

	Total	No sabe leer y escribir	%
Hombres	44,757	2,683	5.99
Mujeres	48,965	3,425	6.99
Total	93,722	6,108	6.52

Tabla 18: Población de 15 años y más por nivel de escolaridad según sexo, 2010

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representación de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	7,879	3,549	4,330	8.41%	7.93%	8.84%
Primaria completa	20,530	9,952	10,578	21.91%	22.24%	21.60%
Secundaria completa	19,133	8,696	10,437	20.41%	19.43%	21.32%

Tabla 19: Población de 15 años y más, según escolaridad y sexo, 2010

	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	7.52	7.55	7.50

Tabla 20: Alumnos(as) inscritos en escuelas públicas por nivel educativo, 2010

Nivel educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	4,910	2,531	2,379	45	23	22	22	11	11
Primaria	15,925	8,260	7,665	124	65	60	30	15	14
Secundaria	5,363	2,658	2,705	163	81	82	16	8	8
Bachillerato	3,185	1,377	1,808	455	197	258	17	7	10

Tabla 21: Alumnos(as) inscritos en escuelas privadas por nivel educativo, 2010

Nivel educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	1,247	611	636	69	34	35	21	10	11
Primaria	4,240	2,092	2,148	283	139	143	32	16	16
Secundaria	1,734	826	908	173	83	91	14	7	8
Bachillerato	1,294	611	683	129	61	68	9	4	5

Tabla 22: Alumnos(as) egresados de escuelas públicas por nivel educativo, 2010

Nivel educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Secundaria	1,313	594	719	40	18	22	4	2	2
Bachillerato	697	273	424	100	39	61	4	1	2

Tabla 23: Alumnos(as) egresados de escuelas privadas por nivel educativo, 2010

Nivel educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Secundaria	512	205	307	51	21	31	4	2	3
Bachillerato	379	165	214	38	17	21	3	1	2

Tabla 24: Docentes en escuelas públicas por nivel educativo, 2010

Nivel educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	226	9	217	2	0	2
Primaria	538	267	271	4	2	2
Secundaria	332	190	142	10	6	4
Bachillerato	187	126	61	27	18	9

Tabla 25: Docentes en escuelas privadas por nivel educativo, 2010

Nivel educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	60	0	60	3	0	3
Primaria	131	11	120	9	1	8
Secundaria	120	67	53	12	7	5
Bachillerato	142	88	54	14	9	5

Tabla 26: Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010

Nivel educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	108	256	225	29	0	0	2
Primaria	128	648	543	6	0	0	5
Secundaria	33	217	175	14	0	0	7
Bachillerato	7	95	88	0	16	44	14

Tabla 27: Instalaciones de escuelas privadas por nivel educativo, 2010

Nivel educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	18	76	60	13	0	0	4
Primaria	15	197	131	6	0	0	13
Secundaria	10	166	51	0	0	0	17
Bachillerato	10	129	40	0	4	8	13

Salud

La atención a la salud es prestada en el municipio por 5 hospitales particulares (de segundo nivel), un hospital regional de la SSJ, un hospital del IMSS, ambos también de segundo nivel, además de 10 cosas de salud y cuatro instituciones médicas de primer nivel (Policlínica, centro de Salud, clínica del ISSSTE y Cruz Roja).



Tabla 28: Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010

	Población total	Condición de derechohabiencia									
		Derechohabientes								No derechohabiencia	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución		
Hombres	66,244	40,297	27,935	1,346	32	9,120	11	1,593	594	25,610	337
Mujeres	69,879	43,980	29,818	1,565	50	10,782	13	1,596	511	25,586	313
Total	136,123	84,277	57,753	2,911	82	19,902	24	3,189	1,105	51,196	650

Vivienda

En el municipio de Tepatitlán de Morelos en 2005 se contaban con 28,816 viviendas particulares habitadas con un promedio de 4.6 ocupantes por vivienda. Cuenta la mayoría de las mismas con el servicio de energía eléctrica y en menor proporción con agua entubada y drenaje. El tipo de construcción es de losa de concreto, bóveda de ladrillo o teja en los techos y tabique, tabicón o bloc en los muros.

Tabla 29: Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010

<i>Tipos de vivienda</i>	<i>Número de viviendas habitadas</i>	<i>%</i>
<i>Total viviendas habitadas(1)</i>	<i>33,088</i>	<i>100.00</i>
<i>Vivienda particular</i>	<i>33,070</i>	<i>99.95</i>
<i>Casa</i>	<i>32,031</i>	<i>96.81</i>
<i>Departamento en edificio</i>	<i>618</i>	<i>1.87</i>
<i>Vivienda o cuarto en vecindad</i>	<i>211</i>	<i>0.64</i>
<i>Vivienda o cuarto en azotea</i>	<i>15</i>	<i>0.05</i>
<i>Local no construido para habitación</i>	<i>14</i>	<i>0.04</i>
<i>Vivienda móvil</i>	<i>1</i>	<i>0.00</i>
<i>Refugio</i>	<i>2</i>	<i>0.01</i>
<i>No especificado</i>	<i>178</i>	<i>0.54</i>
<i>Vivienda colectiva</i>	<i>18</i>	<i>0.05</i>

Tabla 30: Viviendas particulares habitadas por número de cuartos, 2010

<i>Número de cuartos</i>	<i>Número de viviendas particulares habitadas</i>	<i>%</i>
<i>1 cuarto</i>	<i>548</i>	<i>1.66</i>
<i>2 cuartos</i>	<i>2,349</i>	<i>7.12</i>
<i>3 cuartos</i>	<i>7,422</i>	<i>22.51</i>
<i>4 cuartos</i>	<i>9,892</i>	<i>30.00</i>
<i>5 cuartos</i>	<i>6,732</i>	<i>20.42</i>
<i>6 cuartos</i>	<i>3,409</i>	<i>10.34</i>
<i>7 cuartos</i>	<i>1,469</i>	<i>4.46</i>
<i>8 cuartos</i>	<i>613</i>	<i>1.86</i>
<i>9 y más cuartos</i>	<i>440</i>	<i>1.33</i>

Tabla 31: Viviendas particulares habitadas por número de dormitorios, 2010

<i>Número de dormitorios</i>	<i>Número de viviendas particulares habitadas</i>	<i>%</i>
<i>1 dormitorio</i>	<i>8,251</i>	<i>25.03</i>
<i>2 dormitorios</i>	<i>12,593</i>	<i>38.20</i>
<i>3 dormitorios</i>	<i>9,377</i>	<i>28.44</i>
<i>4 dormitorios</i>	<i>2,159</i>	<i>6.55</i>
<i>5 y más dormitorios</i>	<i>511</i>	<i>1.55</i>

Tabla 32: Ocupantes por viviendas particulares, 2010

Tipo de vivienda	Ocupantes	%
Viviendas habitadas	136,120	100.00
Viviendas particulares	135,726	99.71
<i>Casa</i>	132,075	97.03
<i>Departamento</i>	2,094	1.54
<i>Vivienda o cuarto en vecindad</i>	841	0.62
<i>Vivienda o cuarto en azotea</i>	50	0.04
Locales no construidos para habitación	34	0.02
<i>Vivienda móvil</i>	1	0.00
<i>Refugio</i>	10	0.01
<i>No especificado</i>	621	0.46
Viviendas colectivas	394	0.29
Promedio de ocupantes por vivienda	4.1	No Aplica

Tabla 33: Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010

Tipo de Servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
<i>Disponen de excusado o sanitario</i>	32,343	98.10
<i>Disponen de drenaje</i>	32,313	98.01
<i>No disponen de drenaje</i>	545	1.65
<i>No se especifica disponibilidad de drenaje</i>	112	0.34
<i>Disponen de agua entubada de la red pública</i>	31,723	96.22
<i>No disponen de agua entubada de la red pública</i>	1,151	3.49
<i>No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública</i>	96	0.29
<i>Disponen de energía eléctrica</i>	32,745	99.32
<i>No disponen de energía eléctrica</i>	173	0.52

<i>Tipo de Servicio</i>	<i>Número de viviendas particulares habitadas</i>	<i>%</i>
<i>No se especifica disponibilidad de energía eléctrica</i>	<i>53</i>	<i>0.16</i>
<i>Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica</i>	<i>31,079</i>	<i>94.26</i>

Tabla 34: Viviendas particulares habitadas según bienes materiales con los que cuentan, 2010

<i>Tipo de bien material</i>	<i>Número de viviendas particulares</i>	<i>%</i>
<i>Radio</i>	<i>27,978</i>	<i>84.60</i>
<i>Televisión</i>	<i>32,291</i>	<i>97.64</i>
<i>Refrigerador</i>	<i>31,229</i>	<i>94.43</i>
<i>Lavadora</i>	<i>29,278</i>	<i>88.53</i>
<i>Teléfono</i>	<i>16,084</i>	<i>48.64</i>
<i>Automóvil</i>	<i>21,740</i>	<i>65.74</i>
<i>Computadora</i>	<i>10,128</i>	<i>30.63</i>
<i>Teléfono celular</i>	<i>25,751</i>	<i>77.87</i>
<i>Internet</i>	<i>7,234</i>	<i>21.87</i>
<i>Sin ningún bien</i>	<i>91</i>	<i>0.28</i>

Servicios Públicos

El municipio ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable, alcantarillado, alumbrado público, mercados, rastros, estacionamientos, cementerios, vialidad, aseo público, seguridad pública, tránsito, parques, jardines y centros deportivos.

Medios de Comunicación

Respecto a medios de comunicación se cuenta con correo, telégrafo, fax, señal de radio y televisión y radiotelefonía e internet.



Abasto

En lo referente a servicios de abasto al consumo popular, esta necesidad es cubierta por 590 tiendas de abarrotes que venden alimentos y bebidas, 116 carnicerías, 46 giros que venden frutas y legumbres frescas y 209 establecimientos que venden alimentos preparados (taquerías, loncherías, torterías, restaurantes y fondas.).

Deporte

El Municipio de Tepatitlán de Morelos cuenta con centros deportivos que tienen en conjunto instalaciones adecuadas para la práctica de diversos deportes: futbol, voleibol, basquetbol, atletismo y juegos infantiles.

Respecto a cultura y recreación. Cuenta con una infraestructura dotada de plaza cívica, parques, jardines, casa de la cultura, bibliotecas, teatro, cine, lienzos charros, plaza de toros, autódromo y centros sociales y recreativos.

Vías de comunicación.

La transportación terrestre se efectúa a través de la autopista Guadalajara – Tepatitlán y vía libre. Cuenta con una red de caminos pavimentados, de terracería, revestidos y rurales que comunican las localidades.

La transportación terrestre foránea se realiza en autobuses directos y de paso.

La transportación aérea cuenta con una aeropista localizada en el municipio, con capacidad para recibir avionetas. La transportación urbana y rural se lleva a cabo en vehículos de alquiler y particulares.

Religión.

Entre la población de 5 años y más de edad de este municipio predomina la religión católica la cual es profesada por la mayoría de la población (97.80%); en menor proporción se encuentran Testigos de Jehová, creyentes de doctrinas evangélicas y protestantes (1.27%). Asimismo el 0.42% de los habitantes manifestaron no practicar religión alguna.

III.4. Indicar los giros o actividades desarrolladas por terceros entorno a la instalación

En los alrededores solo se tiene la presencia de tierras de cultivo.

III.5. Indicar el deterioro esperado en la flora y fauna por la realización de actividades de la instalación, principalmente en aquellas especies en peligro de extinción

El predio donde se encontrará la Planta de Distribución de Gas L.P. presenta vegetación de disturbio compuesta por pastos, así como algunos agaves en el lindero Poniente, los cuales en caso de ser viable serán reubicados dentro de las instalaciones de la Planta y se les dará el mantenimiento adecuado. En cuanto a la fauna, no se detectó alguna especie con características especiales.

Derivado del análisis que se llevó a cabo en la Manifestación de Impacto Ambiental, para la operación, operación y mantenimiento de la Planta de Distribución de Gas L.P. de la empresa Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V., resulta un proyecto que no modifica el sistema ambiental, debido a que en la zona donde se construirá la Planta no presenta características ambientales únicas que puedan ser alteradas, además, se contará con los dispositivos de seguridad marcados por la normatividad, siempre y cuando estos reciban mantenimiento constante evitaren riesgos al ambiente y la población. Aunado a lo anterior, el Municipio de Tepatitlán de Morelos se encuentra en crecimiento constante, por lo que la demanda de combustible va en aumento.



III.6. ¿El sitio de la instalación de la planta, está ubicado en una zona susceptible a?:

(NO) Terremotos (sismicidad)?

(NO) Corrimientos de tierra?

(NO) Derrumbes o hundimientos?

(NO) Efectos meteorológicos adversos (inversión térmica, niebla, etc.)?

(NO) Inundaciones? (historia de diez años)

(NO) Pérdidas de suelo debido a la erosión

(NO) Contaminación de las aguas superficiales debido a escurrimientos y erosión?

(NO) Riesgos de radioactividad?

(NO) Huracanes?

III.7. Si es de su conocimiento que existe un historial epidémico y endémico de enfermedades cíclicas en el área de las instalaciones, proporcione la información correspondiente.

No se tiene conocimiento de que en la zona de estudio exista un historial epidémico y endémico de enfermedades clínicas.

IV. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO A LAS POLÍTICAS MARCADAS EN LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO LOCAL

Modelo de Ordenamiento Ecológico

El Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET) es físicamente un mapa que contiene las áreas con usos y aprovechamiento permitidos, prohibidos y condicionados. A semejanza de los Planes de desarrollo Urbano, este mapa puede ser decretado a nivel estatal y debe inscribirse en el Registro Público de la Propiedad, con el fin de que su observancia sea obligatoria por todos los sectores o particulares que se asienten y pretenden explotar los recursos naturales. Para el Estado de Jalisco ya se cuenta con un Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial: las Unidades de Gestión Ambiental:

Unidad de Gestión Ambiental

Son áreas con características en cuanto a recursos o características ecológicas y administraciones comunes en los que se ponderan los siguientes aspectos:

- *Tendencias de comportamiento ambiental y ecológico.*
- *Grado de integración o autonomía política y administrativa.*
- *Nivel de desarrollo en infraestructura de comunicaciones, urbana e industrial.*

El área donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P.: Tapa 3, se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental P 4 162 R, la cual indica que el uso predominante es Pecuario, en el cual se incluye la ganadería intensiva y extensiva con las variantes de manejo de agostaderos típicas de esta actividad. La fragilidad de esta Unidad de Gestión Ambiental es alta por lo que se considera inestable, presenta un estado de desequilibrio hacia la morfogénesis con detrimento de la formación del suelo. Las actividades productivas acentúan el riesgo de erosión.



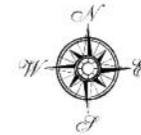
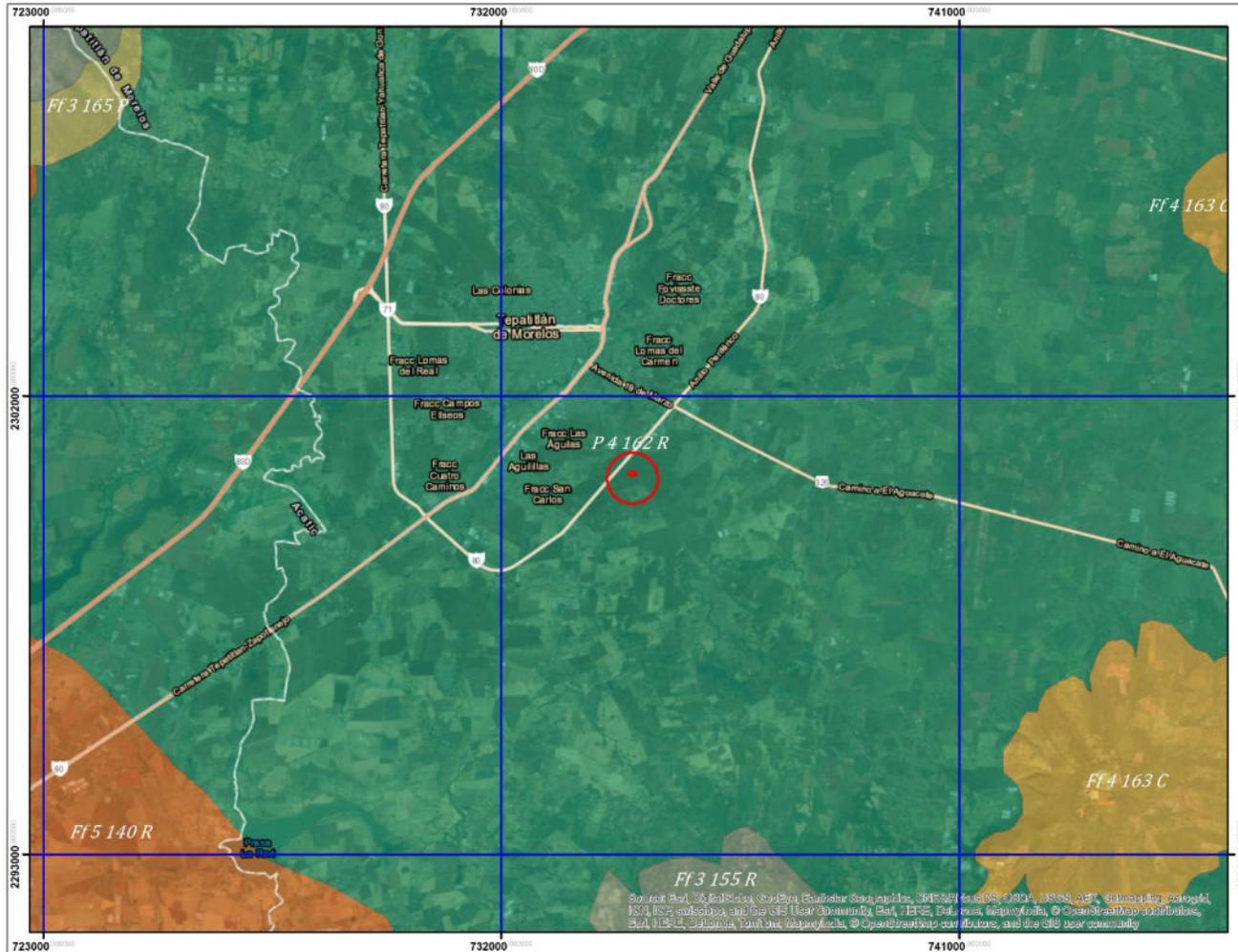
La vegetación primaria está semiconservada. Además, presenta una política territorial de Restauración: en áreas con procesos acelerados de deterioro ambiental como contaminación, erosión y deforestación es necesario marcar una política de restauración. Esto implicará la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Así mismo, esta Unidad de Gestión Ambiental presenta como usos condicionados: Flora y Fauna, Asentamientos Humanos e Infraestructura, por lo tanto se considera que el establecimiento de la Planta de Distribución de Gas L.P. es compatible con la Unidad de Gestión Ambiental.

La unidad de Gestión Ambiental para el área del proyecto se puede apreciar en la siguiente carta:



Planta de Distribución de Gas L.P. Tapa 3



Leyenda

	Planta		FF 4 163 C
	Ff 3 155 R		FF 5 140 R
	FF 3 165 P		P 4 162 R

Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V.

Carta de Unidades de Gestión Ambiental
1:75,000

Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM 13 N
Proyección: Transverse Marcator
Datum: 1984
Unidades: Metros
Fuente: INEGI

Elaboró: Ing. Rafael Morales Ramirez

Consultoría Integral y Proyectos Ambientales S.C.

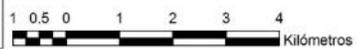


Figura 25: Carta de Unidades de Gestión Ambiental.



A continuación se presenta una tabla con los criterios ecológicos de la Unidad de Gestión Ambiental aplicables a la Planta de Distribución de Gas L.P. para Carburación: Tapa 3.

Tabla: 35 Plan de Ordenamiento Ecológico

<i>Plan de Ordenamiento Ecológico</i>			
<i>Política(as) ambiental(es) aplicable(es)</i>	<i>UGA(s) en la(s) que se ubica</i>	<i>Criterios ecológicos la UGA</i>	<i>Como garantiza el Proyecto el cumplimiento del criterio de la UGA</i>
<i>R-Restauración</i>	162	<i>P: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22</i>	<i>En cada uno de los puntos que se señalan a continuación se da respuesta a este apartado.</i>
		<i>Ag: 19, 11, 25, 6</i>	
		<i>Ff: 10, 21</i>	
		<i>Ah: 8, 11, 26, 24, 19, 10, 14</i>	
		<i>If: 14</i>	
		<i>In: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 19, 20</i>	
		<i>Tu: 12</i>	

Los criterios ecológicos que aplican para la Planta de Distribución de Gas L.P.: Tapa 3 son los siguientes:

- ✓ **Ah 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.

Con la construcción y operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. se generarán nuevos empleos durante todas las etapas para el desarrollo del proyecto.



- ✓ *In 2.-Se realizarán auditorías ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental*

La Planta de Distribución de Gas L.P.: Tepa 3 deberá cumplir con todos los tramites ambientales solicitados por la ASEA, como es el caso de la implementación del SASISOPA, con el cual se busca la regulación del sector hidrocarburos en materia ambiental.

- ✓ *In 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.*

En caso de que se generen residuos peligrosos, estos serán almacenados en contenedores adecuados y por medio de un prestador de servicio autorizado se llevará a cabo su disposición final.

- *Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso del Centro de Población.*

El Municipio de Tepatlán, Jalisco, otorgó el Dictamen de Trazo, Usos y Destinos Específicos emitido por Planeación y Desarrollo Urbano del Municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco, el predio donde se construirá la Planta de Distribución de Gas L.P. se ubica en el Área de Reserva Urbana a Largo Plazo No. 87 (RU-LP87), teniendo como Uso de Suelo el de Industria Pesada y Riesgo Alto (I3). Por lo que se emitió el dictamen favorable procedente para la Planta de Distribución.

La Planta de Distribución de Gas L.P., es proyectada y construida para suministrar a recipientes instalados permanentemente en vehículos de combustión interna que usan Gas L.P. para su propulsión y que además cumplan con la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SESH-2010 "Equipos de Carburación de Gas L.P. en motores de combustión interna, instalación y mantenimiento.



Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En atención a las reformas y adiciones a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 20 de Diciembre de 2013

Artículo 25.- *Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.*

El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y empresas productivas del Estado que en su caso se establezcan. Tratándose de la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, y del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, así como de la exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos, la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución.

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Vinculación con el proyecto.- *La empresa Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V. es una empresa comprometida con el medio ambiente, y que capacita a su personal para prevenir y combatir emergencias que pudieran causar daños al personal o medio ambiente. Así mismo, el proyecto que nos ocupa, se considera una fuente de empleo, tanto por la operación de la Planta de Distribución de Gas L.P., contribuirá a la economía de la Región.*

Artículo 27.- *Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la Nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con ésta o con particulares, en los términos de la Ley Reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar como particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la Nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos.*

Artículo 28.- *No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, y la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, en los términos de los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución, respectivamente: así como las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de La Unión.*

El poder Ejecutivo contará con los órganos reguladores coordinados en materia energética, denominados Comisión Nacional de Hidrocarburos y Comisión Reguladora de Energía, en los términos que determine la Ley.

Vinculación con el proyecto.- *La empresa Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V. deberá apegarse a las normas, leyes y Reglamentos que determinan los órganos reguladores, como es el caso de la Comisión Reguladora de Energía, la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, entre otras.*



Ley de Hidrocarburos

En cumplimiento a las reformas constitucionales en cita, se destaca el principio establecido en el párrafo cuarto del artículo 28, que prevé que es competencia exclusiva de la Federación, la exploración y extracción del petróleo y de los demás hidrocarburos, así como las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión. Derivado de lo anterior fue expedida la Ley de Hidrocarburos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de Agosto de 2014 y con vigencia a partir del día siguiente de su publicación en dicho medio de comunicación oficial; atento a lo contenido en dicho cuerpo normativo, y específicamente a lo previsto por el artículo 95 de la citada Ley de Hidrocarburos, se aprecia que se establece que la industria del sector hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal, por lo que únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia.

De conformidad con lo previsto en los artículos 1, 2 fracciones I, II, III, IV y V, artículo 4 (en el cual se definen los principales conceptos) y 95:

Artículo 1.- *corresponde a la Nación la propiedad directa, inalienable e imprescindible de todos los hidrocarburos que se encuentren en el subsuelo del territorio nacional, incluyendo la plataforma continental y la zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico.*

Artículo 2.- *esta ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:*

- I. El reconocimiento y Exploración superficial y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos.*
- II. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo.*
- IV. El transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público de petrolíferos*



Vinculación con el proyecto.- *El presente proyecto corresponde a la construcción de una Planta de Distribución de Gas L.P., para lo cual se contará con almacenamiento del Gas Licuado de Petróleo, por tal motivo se considera que el proyecto debe ser regulado por esta Ley.*

Artículo 95.- *la industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.*

Vinculación con el proyecto.- *La empresa Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V. deberá apegarse a las normas, leyes y Reglamentos que determinan los órganos reguladores, como es el caso de la Comisión Reguladora de Energía, la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente, entre otras. Por tal motivo, tanto la Manifestación de Impacto Ambiental Particular y el Estudio de Riesgo se presentan a la ASEA para su evaluación y Resolución.*

Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

El Congreso de la Unión, expidió la denominada Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de Agosto de 2014 y con vigencia a partir del día siguiente de su publicación: en dicha ley, en la cual se establece que será la citada Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) quien a partir del 2 de marzo de 2015 tendrá competencia sobre protección de personas, medio ambiente y de instalaciones del sector hidrocarburos, por ello es dicha Agencia quien cuenta con las facultades para expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, que guarden relación con todas aquéllas actividades relativas al sector de hidrocarburos (transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público) y especialmente expedir autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos.

Artículo 1.- *la Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:*

- I. La seguridad Industrial y Seguridad Operativa.*
- II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones.*
- III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes.*

Vinculación con el proyecto.- *El desarrollo del proyecto se apegará a las disposiciones marcadas por la citada Agencia, principalmente para llevar a cabo las actividades de protección al ambiente y disminuir la consecuencia de los impactos ambientales que se generen con la construcción y operación de la Planta de Distribución de Gas L.P.*

Artículo 3

XI. *Para Sector Hidrocarburo o Sector abarca la siguiente actividad:*

- I. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.*

Vinculación con el proyecto.- *El presente proyecto al manejar Gas L.P. se considera parte del Sector Hidrocarburos.*

Artículo 5.- *entre sus atribuciones, la agencia tiene la siguiente:*

- XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en material, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables*

Vinculación con el proyecto.- *El presente proyecto se someterá a evaluación a esta agencia para obtener los permisos de Impacto y Riesgo Ambiental correspondientes para la preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono de la Planta de Distribución de Gas L.P.: Tapa 3*



Artículo 7.- los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5º, serán los siguientes:

- I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos: instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia.*

Vinculación con el proyecto.- Por tal motivo se elaboró la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular y el presente Estudio de Riesgo por ser una Planta de Distribución para Gas L.P. con una capacidad de almacenamiento mayor a 50,000 Kg,

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Vinculación con el proyecto.- El presente proyecto se deberá enfocar a la protección del medio ambiente para que su implementación y operación no generen impactos severos a los diversos factores ambientales y que su funcionamiento sea viable y que los impactos que se generen puedan ser reducidos o mitigados.

Artículo 5.- Son facultades de la Federación:

- X. *La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y en su caso, la expedición de las autoridades correspondientes.*

Vinculación con el proyecto.- *Es por este motivo que el presente estudio se ingresa a la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución.*

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 lineamientos y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

- II. *Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.*

Vinculación con el proyecto.- *Tanto la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresan a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se almacenará y distribuirá Gas L.P.*

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 del impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Vinculación con el proyecto.- Tanto la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresan a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se almacenará y distribuirá Gas L.P.

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

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

a) *Actividades del Sector Hidrocarburos:*

IX. Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.

Vinculación con el proyecto.- Tanto la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresan a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se almacenará y distribuirá Gas L.P.

Artículo 55.- la Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, por conducto de la Agencia, en el ámbito de sus respectivas, realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento, así como de las que deriven del mismo, e impondrá las medidas de seguridad y sanciones que resulten procedentes.

Para efectos de lo anterior, la Secretaría, por conducto de las unidades administrativas señaladas en el párrafo anterior, según sea el caso, podrá requerir a las personas sujetas a los actos de inspección y vigilancia, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones anteriormente referidas.



Vinculación con el proyecto.- La empresa Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V. estará sujeta a revisiones por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, para asegurar el cumplimiento de las disposiciones marcadas por las normas, leyes y reglamentos y por lo tanto las instalaciones deberán dar cumplimiento a dichas disposiciones.

Artículo 59.- cuando el responsable de una obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, incumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del artículo 170 de la Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, la Agencia, en el ámbito de sus expectativas competencias, ordenarán la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar.

Vinculación con el proyecto.- En caso de que la empresa incumpla con las disposiciones marcadas por las dependencias correspondientes serán acreedores a sanciones, las cuales serán establecidas por las propias instituciones, dependiendo de la gravedad del incumplimiento.

Artículo 65.- Toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociadas y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Agencia o ante las autoridades correspondientes todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravengan las disposiciones jurídicas en esta materia y se relacionen con las obras o actividades mencionadas en el artículo 28 de la Ley y en el presente Reglamento. Las denuncias que se presentaren serán substanciadas de conformidad con lo previsto en el Capítulo VII del Título Sexto de la Ley.

Vinculación con el proyecto.- En caso de que la empresa incumpla con las disposiciones marcadas por las dependencias correspondientes serán acreedores a sanciones, las cuales serán establecidas por las propias instituciones, dependiendo de la gravedad del incumplimiento. Los incumplimientos pueden ser denunciados por cualquier persona que detecte los daños generados al ambiente.



Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Artículo 14.- *La Unidad de Gestión, Supervisión, Inspección y Vigilancia Comercial, será competente en las siguientes actividades del Sector: La distribución y expendio 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 tendrá las siguientes atribuciones:*

- V. Implementar en las Direcciones Generales de su adscripción los lineamientos y criterios de actuación, organización y operación interna que determine el Director Ejecutivo para la expedición, modificación, suspensión, revocación o anulación, total o parcial de los permisos, licencias y autorizaciones para el establecimiento y operación de la distribución y expendio al público de gas natural, gas licuado de petróleo o petrolíferos, en materia de:*
- e. La evaluación de impacto ambiental de obras y actividades del Sector, incluidos los estudios de riesgo que se integren a las manifestaciones correspondientes.*

Vinculación con el proyecto.- *Tanto la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresan a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se almacenará y distribuirá Gas L.P. Así mismo, la empresa tendrá que cumplir con todas las disposiciones aplicables marcadas por la Agencia principalmente para la protección del ambiente.*

Artículo 37.- *La dirección General de Gestión Comercial, tendrá competencia en materia de distribución y expendio al público de gas natural, gas licuado de petróleo o petrolíferos, para la cual tendrá las siguientes atribuciones.*

- V. *Evaluar y en su caso, autorizar las manifestaciones de impacto ambiental para las obras y actividades del Sector y los estudios de riesgo que, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables, se integren a las mismas.*

Vinculación con el proyecto.- Tanto la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo se ingresan a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente para su evaluación y Resolución, por tratarse de un proyecto donde se almacenará y distribuirá Gas L.P.

Es la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente quien a partir del 02 de marzo de 2015 tiene competencia sobre protección de personas, medio ambiente y de instalaciones del sector hidrocarburos, por ello es dicha Agencia quien cuenta con permisos y registros en materia ambiental, que guarden relación con todas aquellas actividades relativas al sector de hidrocarburos: transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y expendio al público.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objetivo garantizar el derecho de toda personal al medio ambiente adecuado 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.

Vinculación con el proyecto.- La empresa Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V. deberá contar con la infraestructura necesaria para el almacenamiento y disposición de los residuos generados, por lo que en todas las etapas del proyecto, los diferentes tipos de residuos se deberán almacenar y se llevar a cabo su disposición por medio de un prestador de servicios autorizado.

Artículo 7.- Son facultades de la Federación:

- II. Expedir reglamentos, normas oficiales mexicana y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios o llevar a cabo su remediación cuando ello acurra.
- IV. Expedir las normas oficiales mexicanas relativas al desempeño ambiental que deberá prevalecer en el manejo integral de residuos sólidos urbano y de manejo especial.
- V. Expedir las normas oficiales mexicanas que establezcan los criterios para determinar qué residuos estarán sujetos a planes de manejo, que incluyan los listados de éstos, y especifiquen los procedimientos a seguir en el establecimiento de dichos planes.

Vinculación con el proyecto.- La empresa deberá acatar las normas aplicables respecto a los residuos que se generen y cumplir con el plan de manejo correspondiente.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su preparación ´primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Vinculación con el proyecto.- La empresa Distribuidora de Gas San Juan S.A. de C.V. deberá llevar a cabo la clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- VII. Residuos de construcción, mantenimiento y demolición en general.

Vinculación con el proyecto.- Para el caso de los residuos de la construcción para la obra civil en caso de generarse, se almacenarán dentro del predio y por medio de un prestador de servicio autorizado, se llevará a cabo su disposición final.



Artículo 31.- *Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:*

- I. Aceites lubricantes usados.*
- V. Baterías eléctricas base de mercurio o de níquel – cadmio.*
- VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio.*

Vinculación con el proyecto.- *Debido a las actividades de mantenimiento se podrá generar aceite o sólidos impregnados, los cuales deberán ser considerados como residuos peligrosos y por lo tanto, llevar a cabo su disposición adecuada e incorporarse a un plan de manejo.*

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.*

Artículo 42.- *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos como empresas o gestores autorizados para tales efectos por la 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, basados en la minimización de sus riesgos.*

Vinculación con el proyecto.- *No se considera que la operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. genere una gran cantidad de residuos peligrosos, ya que estos solo se podrán presentar durante las actividades de mantenimiento, pero en caso de generarse, estos se almacenarán y por medio de un prestador de servicios autorizado se llevará a cabo su disposición final.*



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 riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.*

Vinculación con el proyecto.- *En caso de que se generen residuos peligrosos, estos se almacenarán en contenedores cerrados separados de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.*

Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Jalisco

Capítulo I

Artículo 1º. *La presente ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el Estado de Jalisco, en el ámbito de competencia de los gobiernos estatal y municipales, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.*

Vinculación con el proyecto.- *La empresa deberá cumplir con las disposiciones aplicables de protección del ambiente para prevenir o disminuir los impactos ambientales que se generen con el desarrollo del proyecto*

Capítulo V

Artículo 9º.- *Para la formulación y conducción de la política ambiental, y demás instrumentos previstos en esta ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, se observarán los siguientes criterios:*

- I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país y en especial, del estado de Jalisco.*

- II. *Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados en forma sustentable de manera que se asegura una productividad óptima y sostenida, compatible con la evolución de los procesos productivos.*
- III. *Las autoridades estatales, municipales y las federales en funciones en el estado, deben de asumir la responsabilidad de la protección ambiental del territorio de la entidad, bajo un estricto concepto federalista, conjuntamente con la sociedad.*
- IV. *La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones.*
- VI. *El aprovechamiento de los recursos naturales debe realizarse en forma sustentable.*
- IX. *En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al gobierno del estado y los gobiernos municipales, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se consideran prioritariamente los criterios de fragilidad, vulnerabilidad, preservación, protección y fortalecimiento del equilibrio ecológico.*
- XIII. *Es de interés público y social que las actividades que se llevan a cabo dentro del territorio del estado, no afecten el equilibrio ecológico internacional o nacional.*
- XV. *Quien haga uso de los recursos naturales o realice obras o actividades que directa o indirectamente afecten al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los costos ambientales que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja al ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.*

Vinculación con el proyecto.- *La empresa deberá asegurar el cuidado del ambiente derivado del desarrollo del proyecto y acatar la regulación ambiental para disminuir los impactos ambientales que se generen por la construcción y operación de la Planta de Distribución de Gas L.P.*

Capítulo VI

Artículo 12.- *Los gobiernos del estado y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven al cumplimiento de los objetivos de la política ambiental, mediante los cuales se buscará:*

- I. *Promover un cambio en la conducta de la persona que realicen actividades agropecuarias, industriales, comerciales y de servicios, de tal manera que la satisfacción de los intereses particulares sea compatible con la de los intereses colectivos de protección ambiental y de desarrollo sustentable.*

Vinculación con el proyecto.- *La empresa deberá asegurar el cuidado del ambiente derivado del desarrollo del proyecto y acatar la regulación ambiental para disminuir los impactos ambientales que se generen por la construcción y operación de la Planta de Distribución de Gas L.P.*

Título Tercero

Capítulo II

Artículo 69.- *Para la protección y aprovechamiento del suelo en el estado, se considerarán los siguientes criterios:*

- I. *El uso del suelo debe ser compatible con su condición de fragilidad ambiental y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas, por lo que, su adecuado aprovechamiento requerirá de un programa que contemple los aspectos emanados de los ordenamientos ecológicos regional del estado y localidades.*
- II. *La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deberán incluir acciones equivalente de mitigación, restauración, estabilización y rehabilitación.*

Vinculación con el proyecto.- *La Planta de Distribución de Gas L.P. cuenta con uso de suelo compatible mediante el Dictamen de Trazos, Usos y Destinos Específicos, el cual se anexa al presente estudio y cuenta con una vigencia indefinida, tal y como se menciona en el artículo 284 del Código Urbano para el Estado de Jalisco, por lo tanto se considera una actividad compatible con zona.*

Durante la operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. se adoptarán medidas para prevenir la contaminación por residuos o degradación que puedan modificar su constitución.

Título Cuarto

Capítulo I

Artículo 71.- Para la protección de la atmósfera, se considerarán los siguientes criterios:

- I. La calidad del aire deberá ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y regiones del estado.
- II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, en la entidad, sean de fuentes fijas o móviles, deberán de ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Vinculación con el proyecto.- La Planta de Distribución de Gas L.P. y en especial el tanque de almacenamiento, contarán con dispositivos de seguridad para disminuir al máximo la emisión de hidrocarburos.

Capítulo II

Artículo 82.- Las aguas residuales provenientes de usos municipales, públicos o domésticos y las de usos industriales, agropecuarios, acuícolas y pesqueros que se descarguen en los sistemas de alcantarillado de las poblaciones, o en las cuencas, ríos, cauces, embalses 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:

- I. La contaminación de los cuerpos receptores.
- II. Las interferencias en los procesos de depuración de las aguas.
- III. Los trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, embalses, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como en los sistemas de alcantarillado.

Vinculación con el proyecto.- *La operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. generará aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios, para lo cual se contará con una fosa séptica localizada en el lindero Norte.*

Capítulo III

Artículo 86.- *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se consideran los siguientes criterios*

- I. Corresponde al gobierno del estado, a los gobiernos municipales y a la sociedad en general prevenir la contaminación del suelo.*
- II. Deben ser controlados los residuos, en tanto que constituyan la principal fuente de contaminación de los suelos.*

Vinculación con el proyecto.- *Se tendrán contenedores para depositar los residuos sólidos urbanos que se generen en la Planta de Distribución de Gas L.P. para evitar que estos puedan causar contaminación al suelo. En caso de que se generen residuos peligrosos, se contratará a un prestador de servicios autorizado para que se encargue de su disposición final.*

Plan Municipal de Desarrollo Tepatitlán de Morelos

Según el Plan Municipal, el desempleo y el subempleo representan el reto más importante en materia de política económica para el municipio, no solamente ha crecido el desempleo sino que ha crecido la población ocupada sin prestaciones sociales, así como empleos informales, con la construcción y operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. se generarán nuevas fuentes de empleo en todas las etapas, tanto para personas dedicadas a la construcción y operación, como personas dedicadas a la gestoría de permisos y para la elaboración de los memorias técnicas.

Se menciona además, que Tepatitlán es la principal concentración urbana de la región Altos Sur al tener 136,132 habitantes que representan el 35.44% del total de la región siendo una de las seis ciudades más importantes del Estado, por tal motivo la demanda de servicios como es el caso del gas L.P. va en aumento, por lo que se requieren nuevas instalación para su venta y distribución, por tal motivo, uno de los objetivos del presente proyecto es contribuir con la oferta del combustible y así cumplir con la creciente demanda.

De acuerdo a la información de la Oficialía Mayor de Padrón y Licencias del Municipio de Tepatitlán, en un lapso de 5 años comprendido entre los años de 2010 al 2014, se crearon 2,707 empresas, pero 2,859 cerraron. Como se ha mencionado, con el desarrollo del proyecto se crearan nuevas fuentes de empleo, contribuyendo tanto con la economía de los habientes como con la del Municipio.

El objetivo general del Plan Municipal, es mejorar la calidad de vida del ciudadano a través del impulso a las actividades económicas, el crecimiento de cadenas productivas, el mercado interno y la generación de empleos que garanticen niveles adecuados de remuneración y protección social para que los trabajadores se desempeñen bajo condiciones de seguridad, equidad y respeto a la dignidad humana.

Entre los objetivos específicos destacan:

- Impulsar la productividad laboral, incrementar la competitividad y el crecimiento económico, para mejorar las condiciones laborales.*
- Generación de empleos sólidos que consoliden la economía del municipio, prevengan problemas de seguridad y migración a Estados Unidos.*

Vinculación con el proyecto.- *Por lo tanto se considera que la construcción y operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. ayuda a cumplir en cierta medida a los objetivos planteados por el Plan Municipal de Desarrollo, ya que generará empleos que mejorarán la calidad de vida de los trabajadores que laboren en ella.*

V. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

V.1. Mencionar los criterios de diseño de la instalación con base a las características del sitio y a la susceptibilidad de la zona a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos

Las actividades de construcción que se realizarán, se pueden resumir de la siguiente manera:

- Obra civil.
- Instalaciones mecánicas.
- Instalaciones eléctricas.
- Pruebas de operación

A continuación se muestra una descripción generalizada de las distintas fases que componen la etapa de construcción:

Tabla. 36 Descripción general de las fases del proyecto.

FASE DE CONSTRUCCIÓN	VOLUMEN Y TIPO DE AGUA	PERSONAL REQUERIDO	TIPO DE MAQUINARÍA Y EQUIPO	COMBUSTIBLE ¹ Y/O ENERGIA ELECTRICA	IMPACTOS AL AMBIENTE	MODIFICACIONES PREVISTAS
Preparación del sitio	Agua cruda 360,000 litros	2 Choferes 1 Operador para el cargador 1 Operador para la moto-conformadora	1 Camión de volteo 1 Moto-conformadora 1 Cargador 6 Palas 6 Picos	3,000 litros de diésel	Emisión de polvo, ruido, residuos sólidos y gases de combustión	Perturbación del suelo

¹ Durante la etapa de construcción, dentro de las instalaciones del proyecto, no existirá almacenamiento de combustible, la maquinaria que lo requiera se surtirá en las gasolineras cercanas al lugar

FASE DE CONSTRUCCIÓN	VOLUMEN Y TIPO DE AGUA	PERSONAL REQUERIDO	TIPO DE MAQUINARÍA Y EQUIPO	COMBUSTIBLE Y/O ENERGIA ELECTRICA	IMPACTOS AL AMBIENTE	MODIFICACIONES PREVISTAS
		1 Ing. Mecánico- Electricista Supervisor del proyecto				
Obra civil	Agua cruda 90,000 litros	10 Albañiles 10 Ayudantes 2 Choferes 1 Ing. Mecánico- Electricista Supervisor del proyecto	1 Revolvedora de concreto 2 Camiones de volteo 10 Juegos de enseres de albañilería	1,800 litros de diésel 1,200 litros de gasolina	Emisión de polvo, ruido, residuos sólidos y gases de combustión	Modificación del paisaje
Instalaciones mecánicas		6 Soldadores 3 Ayudantes 1 Ing. Mecánico- Electricista Supervisor del proyecto	1 Camioneta pick-up 3 Soplete gas L.P.- oxígeno 3 Máquinas de soldadura eléctrica 1 Juego de llaves españolas 1 Juego de desarmadores 2 Llaves stilson	13 KVA 800 litros de gasolina	Emisión de gases de combustión y residuos sólidos y consumo de energía eléctrica.	Modificación del paisaje

FASE DE CONSTRUCCIÓN	VOLUMEN Y TIPO DE AGUA	PERSONAL REQUERIDO	TIPO DE MAQUINARÍA Y EQUIPO	COMBUSTIBLE Y/O ENERGIA ELECTRICA	IMPACTOS AL AMBIENTE	MODIFICACIONES PREVISTAS
			2 Llaves pericas			
Instalaciones eléctricas	—	1 Electricista 1 Técnico 1 Ing. Mecánico- Electricista Supervisor del proyecto	1 Camioneta pick-up 1 Voltímetro 1 Guía metálica 1 Juego de desarmadores 2 Pinzas 1 Pinza de presión	600 litros de gasolina	Emisión de gases de combustión y residuos sólidos.	Modificación del paisaje
Pruebas de operación	Agua cruda 5,000 litros	1 Electricista 2 Ayudantes 1 Ing. Mecánico- Electricista Supervisor del proyecto	1 Manómetro 1 Válvula globo de 3/8" 1 Compresor para inyectar aire Reducciones de 3", 2", 1 1/4" y 1" a 3/8"	1 KVA	Consumo de energía eléctrica.	Modificación del paisaje

A continuación de muestra el equipo estimado que se utilizará para la etapa de construcción de la Planta de Distribución para Gas L.P.

Tabla 37: Equipo utilizado durante la construcción.

<i>Equipo</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Vibrocompactador</i>	<i>1</i>
<i>Vibradores para concreto</i>	<i>1</i>
<i>Revolvedoras</i>	<i>2</i>
<i>Carretillas</i>	<i>8</i>
<i>Camión de volteo</i>	<i>3</i>
<i>Motoconformadora</i>	<i>1</i>
<i>Retroexcavadora</i>	<i>1</i>
<i>Bailarina</i>	<i>2</i>

Los materiales que se requerirán en la etapa de preparación del sitio y construcción se presentan a continuación.

Tabla 38: Materiales y sustancias a utilizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción

<i>Material</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Acero reforzado (medidas variables)</i>	<i>1.0 ton</i>
<i>Concreto premezclado</i>	<i>10 m³</i>
<i>Cemento</i>	<i>1.0 ton</i>
<i>Arena</i>	<i>500 m³</i>
<i>Grava</i>	<i>3 m³</i>
<i>Cal</i>	<i>20 sacos</i>

El diseño de la planta se llevó a cabo apegándose a los lineamientos de la 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 día 22 de Octubre de 2014.



El terreno que ocupará la Planta de Distribución de Gas L.P. es de forma irregular y tiene una superficie de 8,831.57 m² y según la Memoria Técnica elaborada por Asesoría y Proyectos Gas L.P., cumplirá con los siguientes puntos:

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos se tienen con terminación de asfalto y cuentan con las pendientes apropiadas para desalojar el agua pluvial, todas las demás áreas libres dentro de la Planta se mantienen limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma. El piso dentro de la zona de almacenamiento es de concreto y cuenta con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas pluviales.

El terreno se tendrá delimitado en el lindero Oriente con muro de block de 3.00 metros de altura sobre N.P.T. y en los linderos Norte, Sur y Oriente con malla de acero tipo ciclone de 2.50 metros de alturas N.P.T.

Por el lindero Oriente del terreno se contará con dos puertas de Acceso de 10.00 metros de ancho; una será usada para entrada y salida de los vehículos repartidores propiedad de la empresa y otra puerta que será usada como salida de emergencia, las puertas serán en su totalidad metálicas.

La construcción destinada para oficinas, construcción para el tablero eléctrico, bodega y servicios sanitarios para el personal operativo y se localizará por el lindero Oriente del terreno de la Planta; los materiales con que estarán construidas serán en su totalidad incombustibles ya que su techo será loza de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas.

En el lindero Sur específicamente se localizarán los baños de los trabajadores y el cuarto contra incendio y la cisterna. Todos construidos con materiales incombustibles ya que su techo será de loza de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas

La protección de la zona de almacenamiento será de murete de concreto armado con altura de 0.60 metros, las bombas se encontrarán dentro de la misma zona de almacenamiento y además cumplirá con las distancias mínimas reglamentarias. Los compresores se encontrarán en el área de recepción y suministro.

Se contará con escalerilla fijo individual con terminación en pasarela, de material incombustible, para efectuar la lectura de los instrumentos de indicación local en los recipientes de almacenamiento.

Para el acceso a la parte superior de los recipientes de almacenamiento, se contará con una escalera fija y permanente terminada en pasarela construida en material incombustible la cual contará con protecciones para evitar la caída de las personas.

Para la protección contra impacto vehicular se contará con lo siguiente:

- i) **Bases de sustentación y recipientes de almacenamiento.**- Protegidos mediante murete de concreto armado con altura de 0.60 m sobre NPT.*
- j) **Compresores y bombas.**- Las bombas se encontrarán protegidas mediante murete de concreto armado con altura de 0.60 m sobre NPT y los compresores mediante plataforma de concreto armado con altura de 0.60 sobre NPT.*
- k) **Soportes de toma de recepción.**- Se protegerá mediante plataforma de concreto armado con altura de 0.60 m sobre NPT.*
- l) **Soportes de toma de suministro.**- Se protegerá mediante plataforma de concreto armado con altura de 0.60 me sobre NPT.*

En la zona de almacenamiento, bombas, compresores, tomas de recepción y suministro, los medios de protección se encontrarán localizados alrededor de la misma.

Los muretes y plataforma de concreto que constituirán la zona de protección del área de almacenamiento y las tomas de suministro y recepción, así como los topes, postes y defensas de concreto o metálicos existentes en el interior de la Planta se tendrán pintados con franjas diagonales alternadas de color amarillo y negro.

Esta Planta no contará con trincheras ya que la tubería será visible en su totalidad.

El muelle de llenado se localizará por el lado Oriente de los tanques de almacenamiento y a una distancia de 5.00 metros de los mismos. Estará construido en su totalidad con materiales incombustibles; siendo su techo de lámina galvanizada sobre estructura metálica soportado por columnas metálicas y barda de tabique, su piso es relleno de tierra con terminación de concreto, cortado este en sus bordes con protecciones de ángulo de fierro y topes de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tendrá accesos al mismo.

Además contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base zinc Marca Carboline tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxico catalizador tipo R.P. 680

Las dimensiones del muelle de llenado serán las siguientes:

Tabla 39: Dimensiones del muelle de llenado.

Largo total	8.00 m
Ancho	10.00 m
Altura del piso	1.20 m
Altura del techo	2.70 a 4.00 m
Superficie	80.00 m ²

El área de carga y descarga se localizará dentro del muelle de llenado, siendo una plataforma rellena con piso revestido de concreto, contando este en sus bordes con protecciones de ángulo de fierro y topes de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas causadas por los vehículos que tiene accesos al mismo.



La zona de revisión de recipientes transportables se localizará dentro del muelle de llenado en un área de 4.50 m², siendo una plataforma rellena con piso revestido de concreto y no colindará con zonas de circulaciones vehicular.

La zona de almacenamiento de recipientes transportables rechazados se encontrará localizada en el lindero Este del predio, en un área de 9.00 m² y cuenta con piso de material incombustible, evitando el contacto directo de los recipientes con la tierra.

La zona para el estacionamiento interior de los vehículos repartidores se localiza por el lindero Sur del terreno de la Planta, estará ubicado de tal forma que la entrada o salida de cualquier vehículo a estacionarse no interfiera con la libre circulación de los demás ni afectar a los ya estacionados. El piso es compactado y nivelado y contará con la pendiente adecuada para evitar el estancamiento de las aguas de lluvia, esta Planta contará con áreas de circulación.

Esta Planta contará con un taller de servicio mecánico menor para vehículos.

Las distancias mínimas entre elementos para la Planta de Distribución de Gas L.P. son las siguientes:

De la tangente del recipiente de almacenamiento más cercano a:

<i>Límite del predio de la planta de distribución</i>	<i>15.5 m</i>
<i>Espuelas de ferrocarril más próximo</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Llenaderas de recipientes transportables</i>	<i>6.20 m</i>
<i>Plataforma del muelle de llenado</i>	<i>5.75 m</i>
<i>Lindero de la zona de revisión de recipientes transportables</i>	<i>8.50 m</i>
<i>Zona de venta al público</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia</i>	<i>49.70 m</i>
<i>Otro recipiente de almacenamiento de Gas L.P. ubicado en el interior de la planta de</i>	<i>No Aplica</i>



<i>distribución</i>	
<i>Piso terminado</i>	<i>2.00 m</i>
<i>Planta generadora de energía eléctrica</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Talleres, incluyendo los de equipo de carburación de Gas L.P.</i>	<i>43.00 m</i>
<i>Zona de almacenamiento interno de diésel</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Boca toma de carga y descarga de diésel</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Boca de toma de carburación de autoconsumo</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Boca de toma de recepción de carro - tanque de ferrocarril</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Boca de toma de recepción y suministro</i>	<i>5.00 m</i>
<i>Vegetación de ornato</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Cara exterior del medio de protección a los recipientes de almacenamiento</i>	<i>2.00 m</i>
<i>Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas clasificadas Clase 1, División 1</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>A construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrilladas eléctricas o a fuego directo</i>	<i>No Aplica</i>
<i>El cajón de estacionamiento para vehículos distintos de los de reparto, auto-tanques o semirremolques.</i>	<i>No Aplica</i>

De llenadera de recipientes transportables a:

<i>Zona de venta al público</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Límite del predio de la planta de distribución</i>	<i>17.75 m</i>
<i>Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia</i>	<i>41.70 m</i>
<i>Boca toma de recepción, suministro y carburación</i>	<i>22.00 m</i>
<i>Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas clasificadas Clase 1 División 1</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones en muros que den hacia la planta de distribución</i>	<i>No Aplica</i>
<i>A construcciones en cuyo interior existan estufas calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo</i>	<i>No Aplica</i>

De la boca toma de recepción, suministro o carburación más cercana a:

<i>Límite del predio de la planta de distribución</i>	<i>10.20 m</i>
<i>Zona de venta al público</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Oficinas, bodegas, cuarto de servicio o caseta de vigilancia</i>	<i>51.90</i>
<i>Talleres, incluyendo los de equipo de carburación a Gas L.P.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Almacén interno de combustible diferencial al Gas L.P.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Fuente de calor del sistema de sellado que no es adecuada para áreas clasificadas Clase 1 División 1</i>	<i>No Aplica</i>



<i>Calentadores de agua a fuego directo colocados fuera de construcciones, en muros que den hacia la planta de distribución.</i>	<i>No Aplica</i>
<i>A construcciones en cuyo interior existan estufas, calentadores de agua o parrillas eléctricas o a fuego directo</i>	<i>No Aplica</i>

De bombas y compresores más cercanos a:

<i>Límite de sus zonas de protección</i>	<i>1.50 m</i>
--	---------------

De soportes de toma de recepción, suministro o carburación de autoconsumo, o de la boca de toma del área de carga y descarga de diésel a

<i>Paño exterior del medio de protección contra impacto vehicular</i>	<i>1.00 m</i>
---	---------------

Todos y cada uno de los elementos o medios de protección con los que contará la Planta de Distribución de Gas L.P., como son las banquetas, el murete, postes y protecciones metálicas se encontrarán pintados con franjas diagonales alternadas de amarillo y negro.

En cuanto al proyecto eléctrico de la Planta de Distribución de Gas L.P., el objetivo fue la elaboración de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta construcción de una instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operación y versatilidad necesarios para un funcionamiento confiable y prolongado y además cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 en vigor.

La planta dividirá en 2 renglones principales:

La acometida general conecta las siguientes cargas:

Tabla 40: Requerimientos eléctricos para la Planta de Distribución

<i>A- Fuerza para operación de la planta con una carga de 89,514 watts y un factor de demanda del 60% lo que significa</i>	<i>53,707 W</i>
<i>B. Alumbrado y oficinas con una carga de 28,900 watts y un factor de demanda del 100% lo que significa</i>	<i>9,040 W</i>
<i>Watts totales</i>	<i>62,747 W</i>
<i>Factor de potencia</i>	<i>0.90</i>
<i>KVA máximos</i>	<i>102,567 VA</i>

Tomando en cuenta la demanda máxima en KVA, se instalará un transformador de capacidad inmediata superior que en este caso será de 112.5 KVA.

La alimentación eléctrica se tomará de la línea de alta tensión de CFE que pasa por un costado del predio con una tensión de 13.2 KV y de la que se toma una derivación mediante la intercalación de un poste equipado con un juego de 3 cuchillas fusibles 1f, 14, 4 KV y llevando la línea hasta el límite de la planta mediante postes de concreto 11-700 equipados con estructura "t", rematando en un poste en el cual se instalará mediante plataforma el transformador con su equipamiento en 3 fases de cuchillas fusibles 14.4 KV y atraparrayos autovalvulares 12 KV, protegiendo la salida de b.t. con interruptor termomagnético en gabinete a prueba de lluvia nema 3r previa medición, ambos instalados en la parte inferior del poste, llevando la acometida a la planta por trayectoria subterránea.

Proyecto Interior.

m) Tablero Principal.- Se colocara un tablero de distribución en el lindero norte del terreno de la planta, próximo a la entrada. Este tablero estará formado por interruptores, arrancadores y tableros de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1 y contendrán los siguientes componentes:

- ✓ 1 Tablero de distribución tipo JG 250 M 141 B con interruptor principal de 3x150 amp.
 - ✓ 1 Combinaciones de interruptor – arrancador de 3x70 amps. a tensión plena para compresor de Gas L.P. de 25 H.P.
 - ✓ 2 Combinación de interruptor 3 x 30 amps. con arrancador a tensión plena para bomba contra incendio de 40 HP
- n) **Derivación hacia motores.-** Las derivaciones de alimentación hacia motores parten directamente desde los arrancadores colocados en el tablero principal. Cada circuito corre por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.
- o) **Tipo de motores.-** Todos los motores estarán instalados en el área considerada como peligrosa y por lo tanto, serán a prueba de explosión.
- p) **Control de Motores.-** Todos los motores se controlan por estaciones de botones a prueba de explosión. Los conductores de estas botoneras, son llevados hasta los arrancadores contenidos en el tablero general utilizado canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de andenes.
- q) **Alumbrado exterior.-** El alumbrado general se instala en postes con unidades NEMA 1, vapor de mercurio de 400 W con altura de 9 m, 220 V, los postes para el alumbrado están protegidos con postes de concreto de 1.00 metros de altura contra daños mecánicos.
- El alumbrado de andenes será instalado en las techumbres correspondientes con unidades a prueba de explosión, incandescentes 127 V 250 W.
- r) **Control de Llenado de Cilindros.-** El control de llenado de cilindros se hará por medio de la instalación del sistema Troya colocados en las básculas, para accionamiento de las válvulas solenoides correspondientes. Ambos elementos en receptáculos a prueba de explosión 127 V.



Áreas Peligrosas.

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se considerarán áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al tanque de almacenamiento y las zonas de trasiego de gas L.P. hasta una distancia horizontal de 15.00 metros a partir de los mismos.

Por lo anterior, en estos espacios se deberán usar (y así lo considera el proyecto) solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes.

El sistema general de conexiones a "Tierra" tiene como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentran en contacto con estructuras metálicas de la planta en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento, además el sistema de tierras cumplirá con el propósito de disponer de cominos francos de retorno de galla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

Los equipos conectados a "tierra serán: tanque de almacenamiento, bombas, compresor, tomas de recepción y suministro, tuberías, múltiple de llenado, transformador y tablero eléctrico.

En cuento al proyecto mecánico, se contará con lo siguiente:

- a) Esta Planta contará con un Recipiente de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico - horizontal, especial para contener gas L.P. el cual se localizará de tal manera que cumple con las distancias mínimas reglamentarias.*
- b) Se tendrá montado sobre bases de sustentación de concreto en la placa de refuerzo o soporte, de tal forma que pueda desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.*
- c) Entre la placa de refuerzo y la base, se utiliza material impermeabilizante para minimizar los efectos de corrosión por humedad.*
- d) Cuenta con una zona de protección constituida para muretes de concreto con altura de 0.60 metros.*

- e) El Recipiente tiene una altura de 2.00 metros, medido de la parte inferior del mismo al nivel del piso terminado.
- f) Se cuenta con una escalera metálica para tener acceso a la parte superior de recipiente, también se cuenta con una escalerilla al frente del mismo, que es usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.
- g) El Recipiente, escaleras y pasarelas metálicas cuentan con un protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.

Las características del tanque serán las siguientes:

Tabla 41: Características del tanque.

<i>Fabricado por</i>	<i>En Fabricación</i>
<i>Según Norma</i>	<i>NOM-009-SESH-2011</i>
<i>Capacidad litros de agua</i>	<i>250,000</i>
<i>Año de fabricación</i>	<i>2017</i>
<i>Diámetro interior</i>	<i>3.38 m</i>
<i>Longitud total</i>	<i>29.97 m</i>
<i>Presión de trabajo</i>	<i>17.58 Kg/cm²</i>
<i>Factor de seguridad</i>	<i>4</i>
<i>Forma de las cabezas</i>	<i>Semiesféricas</i>
<i>Eficiencia</i>	<i>100%</i>
<i>Espesor láminas cabezas</i>	<i>9.551 mm</i>
<i>Material lámina cabezas</i>	<i>SA-612</i>
<i>Espesor lámina cuerpo</i>	<i>15.51 mm</i>
<i>Material lámina cuerpo</i>	<i>SA-612</i>
<i>Coples</i>	<i>210 Kg/cm²</i>
<i>No. de serie</i>	<i>En fabricación</i>
<i>Tara</i>	<i>38,560 Kg</i>

Según la capacidad del tanque, el volumen máximo a almacenar es de 250,000 litros de combustible, sin embargo, ya que por disposición de especificaciones, se podrá llenar hasta un 90% de la capacidad total, por lo tanto se tendrá un máximo de 225,000 litros.

El recipiente de almacenamiento cuenta con los siguientes accesorios:

- Un medido de nivel de líquido tipo magnético Marca Magnatel de 64 mm de diámetro, para tanques 1, 11, V y VI.
- Un medidor rotatorio para nivel de líquido Marca Rego Modelo 9094RSM60 de 25.4 mm de diámetro, para tanque 1, 111, VI y VI.
- Un medidor termómetro Marca Rochester con graduación de -50 a 50°C de 12.7 mm de diámetro. Un manómetro Marca Eva con graduación de 0 a 21 Kg/cm² de 6.4 mm de diámetro.
- Dos válvulas de máximo llenado Marca Rego Modelo 3,165 de 6.4 mm de diámetro, localizadas en un 90% y la otra al 86.25% del nivel del tanque.
- Cuatro válvulas de exceso de flujo para gas – líquido Marca Rego Modelo A7539V6 de 76 mm (3") de diámetro, con capacidad de 945 L.P.M. (250 G.P.M.) cada una.
- Tres válvulas de exceso de flujo para gas – vapor Marca Rego Modelo A3292B de 51 mm (2") de diámetro, con capacidad de 927 m³/min (32,700 ft³/min).
- Dos válvulas de exceso de flujo para gas – líquido Marca Rego Modelo 32928 de 51 mm (2") de diámetro con capacidad de 378 L.P.M. (100 G.P.M.).
- Dos válvulas multiport bridadas Marca Rego Modelo A8574G de 101 mm (4") de diámetro cada una con cuatro válvulas de seguridad a Rego Modelo A3149MG de 64 mm (2") de diámetro con capacidad de 260 m³/min cada una de estas válvulas cuentan con puntos de ruptura.
- Tres tapones macho de acero, para alta presión de 51 mm (2") de diámetro 3,000 lbs.
- UN tapón macho de acero para alta presión de 76 mm (3") de diámetro 3,000 lbs. Una conexión soldada a los tanques para cable a tierra.
- Las válvulas de seguridad que se tendrán instaladas en la parte superior de los tanques contarán con tubos de descarga de acero cédula 40 de 76 mm (3") de diámetro y de 2.00 m de altura.

La maquinaria para las operaciones básicas de trasiego será la siguiente:

Bombas

Tabla 42: Características de las bombas

Numero	1	2
Operación básica	Llenado de cilindros	Llenado de cilindros
Marca	Blackmer	Blackmer
Modelo	LGL 3	LGL 3
Motor eléctrico	10 HP	7.5 HP
R.P.M.	640	640
Capacidad nominal	454 L.P.M. (120 G.P.M.)	454 L.P.M. (120 G.P.M.)
Presión diferencial de trabajo (máx)	5Kg/cm ²	5Kg/cm ²
Tubería a la entrada	76 mm (3") de diámetro	76 mm (3") de diámetro
Tubería a la descarga	76 mm (3") de diámetro	76 mm (3") de diámetro

Compresor

Tabla 43: Características del compresor

Número	1
Operación básica	Descarga de semirremolques
Marca	Corken
Modelo	491
Motor eléctrico	15 HP
R.P.M.	825
Capacidad nominal	749 L.P.M. (198 G.P.M.)
Desplazamiento	61 m ³ /Hr
Ratio de compresión	1.50
Tubería gas - líquido	102 mm (4") de diámetro y 152 (6") de diámetro
Tubería gas - vapor	51 mm (5") de diámetro y 76 mm (3") de diámetro

Las bombas se encuentran ubicadas dentro de la zona de protección de recipiente de almacenamiento, que es de murete de concreto de 0.60 m de altura al igual que el compresor y cumplirán con las distancias mínimas reglamentarias.

Las bombas y el compresor junto con su motor, se encontrarán cimentados a una base metálica, la que a su vez se fija por medio de tornillos anclados a otra base de concreto.

Los motores eléctricos acoplados a la bomba y al compresor son los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con un interruptor automático de sobrecarga, además se encontrarán conectados al sistema general "tierra".

La descarga de la válvula de purga de líquidos está a una altura mínima de 2.50 metros sobre el nivel del piso.

En la toma de suministro se constará con un medidor volumétrico para control de Gas L.P. con las siguientes características.

Tabla 44: Características del medidor volumétrico.

Marca	Neptune
Tipo	4D
Diámetro de entrada	38 mm (1 ½")
Diámetro de salida	25 mm (1")
Capacidad	Máx. 220 L.P.M. (58 G.P.M.) Mín 45 L.P.M. (11.88 G.P.M.)
Presión de trabajo	24.6 Kg/cm ²
Registro electrónico Modelo	Ri-500
Capacidad de totalizador	9,999,999 lts
Capacidad de registro - impresor	9,999.9 lts

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. serán de acero cédula 40, sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forado para una presión mínima de trabajo de 21 Kg/cm² y donde existen accesorios roscados, estos serán para una presión de trabajo de 140-210 Kg/cm² y con tubería de acero cédula 80. La pruebas de hermeticidad se efectúan por un periodo de 30 minutos con gas inerte a una presión de una y media veces la presión de diseño.

Los diámetros de las tuberías instaladas serán

Tabla 45: Características de la tubería.

Trayectoria	Líneas		
	Líquido	Retorno líquido	Vapor
Tanque a tomas de recepción	76 y 51 mm	----	51 mm
Tanque a tomas de suministro	76 mm	51 mm	51 y 32 mm
Tanque a múltiple de llenado	76 y 51 mm	51 mm	----

En las tuberías conductoras de gas – líquido y en los tramos donde exista atrapamiento de este entre dos o más válvulas de cierre manual, se tienen válvulas de seguridad para livio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de apertura de 28.13 Kg/cm² y capacidad de descarga de 22 m³/min y son de 13 mm (½") de diámetro.

Además contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.

Se contará con un múltiple de llenado construido con tubería de acero cédula 40, para alta presión de 51 mm (2") de diámetro y conexión soldables, para una presión mínima de trabajo de 21 Kg/cm². Se tendrá a una altura de 1.80 metros del piso del muelle y se tendrá fijo por medio de soportes especiales. El múltiple constará de 4 salidas.

El múltiple de llenado cuenta además con una válvula de seguridad para el alivio de presiones hidrostáticas de 13 mm ($\frac{1}{2}$ ") de diámetro y un manómetro con graduación de 0 a 21 Kg/cm² de 6.4 mm ($\frac{1}{4}$ ") de diámetro en su entrada y caratula de 64 mm ($2\frac{1}{2}$ ") de diámetro.

Básculas

- a) **Báscula de llenado.**- Sobre el muelle de llenado se tendrán instaladas cuatro básculas del tipo de plataforma con capacidad de 260 Kg cada una, mismas que son usadas para el control del peso en el llenado de recipientes portátiles, estas básculas estarán conectadas para su mejor protección al sistema general de "tierra" para control del llenado de los recipientes transportables se cuenta con controles eléctricos para llenado automático, los cuales se accionarán por medio de un sensor y este a su vez manda la señal a un panel de control para interrumpir el llenado cuando el cilindro llegue a su peso.
- b) **Básculas de repeso.**- Se contará también en el muelle de llenado con una báscula del tipo de plataforma para repeso de tierra de recipientes portátiles, igualmente conectada a "tierra" y al sistema electrónico.
- c) **Llenadoras.**- Cada llenadora contará con los siguientes accesorios:
- ✓ Una válvula de globo de 13 mm de diámetro.
 - ✓ Una manguera especial para gas L.P. de 13 mm de diámetro.
 - ✓ Una válvula de cierre rápido de 13 mm de diámetro.
 - ✓ Un conector especial para llenado (punta pol y maneral) de 13 mm de diámetro.

Sistema de vaciado

Esta planta contará con un sistema para el vaciado de gas de los recipientes transportables, el cual constará de un tanque tipo estacionario de capacidad apropiada ubicado junto al muelle de llenado, contando con los aditamentos necesarios. Constará además de un múltiple de dos salidas, conectadas al tanque antes mencionado y colocado sobre una estructura metálica adecuada para el precipitado del contenido del recipiente, ubicado todo esto en un extremo de muelle de llenado.

La tubería del sistema de vaciado de gas, será de acero cédula 80 para alta presión, con conexiones roscadas para una presión de trabajo de 140 Kg/cm² como mínimo, teniéndose la tubería que va del múltiple de vaciado de gas al tanque estacionario de 32 mm (1 ¼") de diámetro. Los accesorios existentes serán de diámetro igual al de las tuberías en que se encuentran instalados. Las mangueras que se usarán son especiales para gas L.P. construidas al calor y diseñadas para una presión de trabajo de 24.61 Kg/cm² y ruptura a 140 Kg/cm².

Las toma de recepción y suministro estarán localizadas por el lado Norte y Sur de la zona de almacenamiento y para su mejor protección contará murete de concreto, dichas tomas estarán a 4 metros del tanque.

a) Tomas de recepción

Para descarga de semirremolques se contará con un juego de tomas constando el juego una boca terminal de 51 mm (2") de diámetro para conducir gas - líquido que se conectan a una tubería de 76 mm (3") de diámetro, además está integrado por una boca terminal de 32 mm (1 ¼") de diámetro para conducir gas - vapor que se conecta a la tubería de 51 mm (2") de diámetro.

b) Tomas de suministro

Como se mencionó, la carga de autos - tanque se efectúa por medio de la bomba, teniéndose la tubería de descarga de 76 mm (3") y 51 mm (2") de diámetro en su boca terminal; la tubería que consume gas vapor en esta trayectoria es de 51 mm (2") de diámetro, la tubería terminal a 32 mm (1 ¼") de diámetro.

Las líneas de tubería que harán el recorrido de la zona de almacenamiento a las tomas de recepción y suministro y suministro irán en forma visible.

Las tomas cuentan en sus bocas terminales con una válvula de globo recta, un tramo de manguera especial para gas L.P. y un acoplador de llenado, siendo estos accesorios de igual diámetro al de la tubería que los contienen y solo en las tomas para gas L.P. líquido se contará además con una válvula de seguridad para alivio de presión hidrostática de 13 mm ($\frac{1}{2}$ " de diámetro, en las tomas de descarga de semirremolques que conducirán gas - líquido se contará con un indicador de flujo del tipo mirilla con check integrado y en la de gas vapor con válvulas de cierre de emergencia de control neumática y válvula de exceso de flujo de cierre automático.

En las tomas de carga de autos - tanque se contará con la boca de gas - vapor con válvula del tipo no retroceso y en la boca de gas - líquido con válvula de cierre de emergencia de control neumática y una válvula de exceso de flujo de cierre automático.

c) Mangueras

Todas las mangueras usadas para conducir gas L.P. serán especiales para este uso, construidas con hule neopreno y doble malla de acero, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P. estarán diseñadas para una presión de trabajo de 24.61 Kg/cm² y una presión de ruptura de 140 Kg/cm².

Se cuenta con mangueras en el múltiple de llenado para cilindros y en las tomas de recepción y suministro, estando estas últimas protegidas contra daños mecánicos.

Las mangueras cuando no estén en servicio, sus acopladores quedarán protegidas con tapón.

d) Soporte

Las tomas, para su mejor protección, están fijadas en un extremo de su boca terminal en un marco metálico, contratándose también en esta zona con pinzas especiales para conexión a "tierra" de los transportes al momento de efectuar el trasiego del gas L.P. Los puntos de ruptura realizados con un 20% de espesor de pared, son localizados en el niple que conecta en sus extremos con codos, permaneciendo uno de ellos fijo y soldado al marco metálico de retención.

En cuanto al proyecto contra incendio, la Planta de Distribución contará con extintores, un sistema de enfriamiento por aspersion de agua sobre el recipiente de almacenamiento y un sistema de hidrantes.

La activación de las bombas de alimentación a los sistemas de agua contra incendio se efectuará por medio de operación manual, los control de arranque del sistema de agua contra incendio se encontrarán instalados directamente en el cuarto de máquinas.

Sistema de protección por medio de agua.

a) Cisterna o tanque de agua

Cisterna de seguridad de 80.00 m³ de agua en dos cisternas comunicadas entres si con las siguientes medidas: planta 10.00 x 4.00 metros de altura de 2.00 metros. Estos recipientes serán subterráneos, contruidos con concreto armado y contarán con accesos de personas de 0.70 x 0.70 metros, con cárcamo de succión con medidas de 3.00 x 1.20 metros y profundidad de 1.00 metro, su llenado se implementa a base de pipas.

b) Equipos de bombeo

Cuarto de máquinas que está construido a un costado de las cisterna con dimensiones de planta 10.87 x 5.63 metros y una altura de 2.50 metros y contará con un acceso para maquinaria y/o personal.

Este cuarto de máquinas está equipada con los siguientes elementos:

- Bomba con motor eléctrico de 40 HP y gasto de 2,600 LPM a 6 Kg/cm².*
- Bomba con motor de combustión de 42 HP y gasto de 2,500 LPM a 6 Kg/cm²*

Existirá una red distribuidora, construida con tubo de PVC clase 11.2 Kg/cm² y accesorios y conexiones de fierro fundido, clase 8.5 Kg/cm². Esta tubería se instalará subterránea a una profundidad de 1.00 metro, la red que alimentará al sistema de enfriamiento iniciará su recorrido saliendo del cuarto de máquinas con tubería de 101 mm de diámetro.

Este sistema alimentará a los siguientes componentes:

- Dos hidrantes y el riego por aspersion en el Recipiente de almacenamiento de Gas L.P.
- Para el enfriamiento del recipiente se contará con una válvula de compuerta de accionamiento manual de 101 mm (4") de diámetro.
- La tubería es de acero al carbón cédula 40 en su recorrido visible.

Extintores manuales clase ABC

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se encuentran instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 Kg de capacidad cada uno en los lugares siguientes a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.20 metros medidas del piso a la parte más alta del extintor:

Tabla 46: Ubicación y cantidad de extintores

Ubicación	Cantidad
Tomas de recepción	2
Tomas de carburación de autoconsumo	No Aplica
Toma de suministro	2
Muelle de llenado para recipientes transportables	4
Fuente de calor del sistema de llenado	No Aplica
Zona de almacenamiento	2
Bombas y compresores para Gas L.P.	1
Bombas para agua contra incendio	1
Generador de energía eléctrica	No Aplica

<i>Ubicación</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Talleres</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Almacenes</i>	<i>1</i>
<i>Estacionamiento de vehículos de reparto y auto-tanques</i>	<i>2</i>
<i>Estacionamiento de vehículos utilitarios y de personal de la planta de distribución</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Sistema de vaciado de Gas L.P.</i>	<i>1</i>
<i>Patín de recepción</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Caseta del patín de recepción</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Caseta de vigilancia</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Tablero eléctrico</i>	<i>1 (CO₂)</i>

Se contará con un extintor de carretilla, con capacidad de 60 Kg de polvo químico seco, localizado fuera de la oficina de la Planta.

A la entrada de la Planta se tendrá instalado en anaquel con suficientes artefactos matachispas, los que son adaptados a cada uno con los vehículos que tienen acceso a la misma se contará además con trajes de bombero para el personal encargado del manejo de los principales medios contra incendio, se cuenta también con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, siendo operada esta solo en casos de emergencia.

Sistema de seguridad

Las alarmas instaladas serán del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Planta con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operarán con corriente eléctrica CA 127V

Rótulos de seguridad y pintura

Los tanques de almacenamiento se pintarán de color blanco, en sus casquetes un círculo rojo cuyo diámetro será aproximadamente el equivalente a la tercera parte del diámetro del recipiente que lo contiene, también tendrá inscrito con caracteres no menores de 15 cm la capacidad.

El murete de concreto que constituye la zona de protección del área de almacenamiento, así como los topes y defensas de concreto existentes en el interior de la planta, se tendrán pintados con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.

Todas las tuberías se pintarán anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentados como son: blanco las conductoras de gas – líquido, blanco con banda verde las que retornan gas – líquido la tanque de almacenamiento, amarillo las que conducen gas – vapor, negro los ductos eléctricos, rojo las que conducen agua y azul las de aire.

Tabla 47.- Rótulos que estarán presentes en la Planta.

Rótulo	Lugar
<i>Velocidad máxima 10 Km/Hr</i>	<i>A la entrada de la planta de distribución y zonas de circulación</i>
<i>Punto de arranque del sistema de agua contra incendio.</i>	<i>De acuerdo al proyecto contra incendio</i>
<i>Válvula de alimentación al sistema de enfriamiento por aspersión de agua</i>	<i>Junto a válvula</i>
<i>Gabinete de equipo de bombero</i>	<i>Junto a gabinete</i>
<i>Botón de paro de emergencia, pulse para operar</i>	<i>Junto al botón de paro de emergencia</i>
<i>Alarma contra incendio</i>	<i>Interruptores de alarma</i>
<i>Prohibido estacionarse</i>	<i>Cuando aplique, en puertas de acceso de vehículos y salida de emergencia, toma siamesa</i>

<i>Rótulo</i>	<i>Lugar</i>
<i>Prohibido fumar</i>	<i>Zona de almacenamiento y trasiego y en su caso en el patín de recepción</i>
<i>Uso obligatorio de calzado de seguridad</i>	<i>Muelle de llenado</i>
<i>Hidrante</i>	<i>Junto al hidrante</i>
<i>Extintor</i>	<i>Junto al extintor</i>
<i>Peligro, gas inflamable</i>	<i>Muelle de llenado, toma de recepción, toma de suministro, tomo de carburación de autoconsumo, uno por cada lado de la zona de almacenamiento, como mínimo y en su caso en el patín de recepción</i>
<i>Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizados</i>	<i>Accesos a la planta de distribución, zonas de almacenamiento y trasiego y en su caso en el patín de recepción</i>
<i>Se prohíbe encender fuego</i>	<i>Zonas de almacenamiento, trasiego y estacionamientos para vehículos de la empresa y en su caso en el patín de recepción</i>
<i>Letreros que indiquen los diferentes pasas de maniobra</i>	<i>Muelle de llenado, tomas de recepción, suministro y carburación</i>
<i>Código de colores d las tuberías</i>	<i>Como mínimo en la entrada de la planta distribución y zona de almacenamiento</i>
<i>Salida de emergencia</i>	<i>En el interior y exterior de las puertas</i>
<i>Prohibido efectuar reparaciones a vehículos en este zona</i>	<i>Zonas de trasiego, almacenamiento y de circulación</i>
<i>Ruta de evacuación</i>	<i>Varios (verde con flechas y letras blancas)</i>



V.2. Descripción detallada del proceso por líneas de producción, reacción principal y secundaria en donde intervienen materiales considerados de alto riesgo (debiendo anexar diagrama de bloques)

La operación de la Planta de Distribución para Gas L.P. proporcionará el servicio de Venta de gas L.P. para trasiego directo a recipientes fijos, por lo que del tanque de almacenamiento fijo de capacidad de 250,000 litros base agua se cargarán auto tanques, los cuales abastecerán de gas L.P. a tanques estacionarios domiciliarios y estaciones de carburación pertenecientes a la misma empresa.

La operación de la Planta no implicará un proceso de transformación de materias primas; esto quiere decir que no existirá un metabolismo industrial, dado que las actividades tan sólo implicarán el almacenamiento y distribución de Gas L.P.

La única materia que se manejará en la Planta es el Gas L. P. y no sufrirá ninguna transformación. Solo se realizarán operaciones de transvase, por lo que no existirá consumo interno del material ni de otros insumos como el agua, y por ende, no se tendrá generación de residuos peligrosos ni emisiones contaminantes al aire en grandes cantidades y al agua.

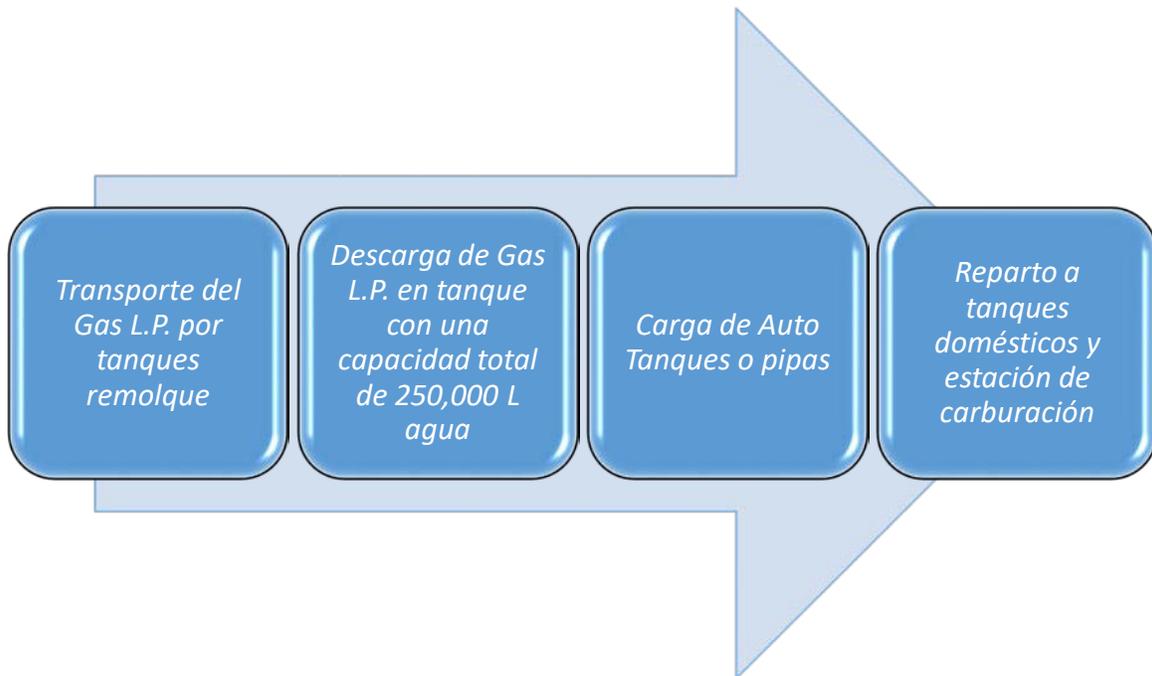
El volumen estimado de agua a utilizarse en la planta será de 3,000 litros/mes aproximadamente, este será utilizado para abastecer el sistema contra incendio y los sanitarios de la planta.

El agua para consumo humano durante la operación de la planta, será suministrada mediante garrafrones comerciales de agua purificada

Una vez que la planta inicie operaciones, se elaborará un programa de mantenimiento preventivo para las instalaciones y equipos. Cada mantenimiento será registrado en la bitácora correspondiente.

La planta recibirá el gas L.P. mediante semirremolques cuya capacidad generalmente es de 45,000 Lts al 100% y de los cuales contienen un máximo de 90% de su capacidad, por lo que transportan aproximadamente 40,500 Lts.

A continuación se presenta un diagrama simplificado de las actividades que se llevarán cabo en la Planta de Distribución de gas L.P.



La Planta de Distribución de Gas Licuado de Petróleo estará destinada a realizar actividades de almacenamiento, para ello se contará con las instalaciones apropiadas para realizar el trasiego de Gas L.P.

Las operaciones de trasiego, que se efectuarán dentro de la Planta de Distribución son las siguientes:

- 1. Descarga de gas L.P. de carro remolque a tanque de almacenamiento.*
- 2. Llenado de los auto tanques para su distribución.*



1. Descarga de gas L.P. de carro remolque a tanque de almacenamiento.

A continuación se describe el procedimiento de aplicación obligatoria de la descarga de gas L.P.

Medidas preliminares

El personal de la Planta de Distribución y el chofer del carro remolque deberán conocer las características peligrosas del producto que manejan, y recibir la capacitación necesaria para el empleo adecuado del equipo de seguridad.

Al inicio del turno el personal de descarga revisará el espacio disponible de almacenamiento y lo registrará.

Al llegar a la planta, el semi remolque se dirigirá al área de recepción, donde será recibido por el personal de descarga. El descargador revisará el porcentaje en el Medidor Magnético para registrar la cantidad de Gas L.P. contenido en el semirremolque; también revisará la presión del recipiente, con los dispositivos de medición instalados en el vehículo.

Indica al operador del semirremolque donde estacionarse y verificará que la unidad esté totalmente detenida, con motor apagado y el freno de mano colocado.

Tomar la lectura en porcentaje del contenido, así como la presión a la que viene.

Colocar las cuñas en por lo menos dos de sus ruedas para asegurar la inmovilidad del vehículo, también se coloca el cable para aterrizaje con su respectiva pinza.

Acoplar la manguera de líquido misma que está conectada a la tubería de mayor diámetro y color blanca.

Posteriormente, abrirá la válvula de la manguera, así como el de la unidad.



Acoplará la manguera de vapor, que está colocada en la tubería color amarillo, abrirá la válvula tanto de la manguera como de la unidad.

Abrir las válvulas de líquido como de vapor del tanque.

En la línea de tanque hasta la estación de descarga se abrirán las válvulas correspondientes. Deberá cerciorarse que las válvulas no permanezcan cerradas.

Accionará el interruptor que pone a funcionar la compresora.

Durante la operación de descarga, el operador por ningún motivo se retirará de la isla y verificará periódicamente el contenido restante en el semirremolque mediante el medidor magnético hasta que alcance el valor de cero.

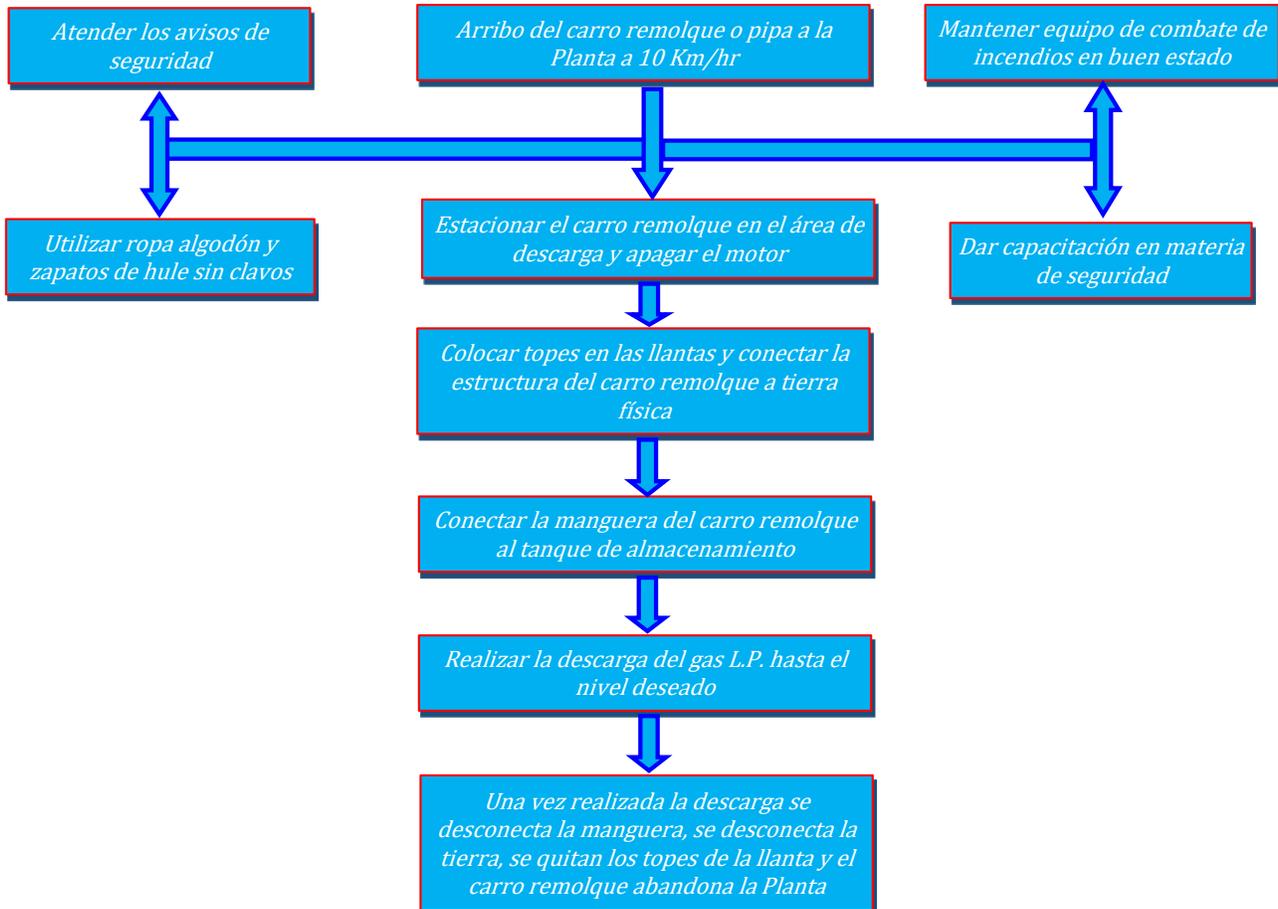
En cuanto el medidor magnético marque cero, el operador apaga el motor de la compresora.

Se cerrará la válvula de vapor como en el apartado anterior y desacopla todas las líneas.

Coloca los tapones respectivos en las tomas de líquidos y vapor del semirremolque, así como las mangueras, las cuales se colocarán en su lugar correspondiente y se retirarán las cuñas y el cable de aterrizaje.

Informará al operador que la unidad ha sido descargada y puede retirarse.

Diagrama de flujo de descarga de Gas L.P.
de carro remolque a tanques de almacenamiento



2. Llenado de los auto tanques para su distribución.

- Si el vehículo no se utiliza exclusivamente para un tipo de Gas L.P. en particular, antes de iniciarse el llenado se debe verificar que dicho vehículo no contenga líquido remanente.
- Se debe realizar una inspección visual del vehículo antes de iniciarse el llenado para detectar problemas obvios con su integridad estructural y confirmar que no hay evidencias de fugas.



Se permite el acceso al interior de la planta a los auto tanques, verificando que en su acceso cuenten con el matachispas instalado.

El operador del vehículo se estacionará en el área de carga: isla de llenado, apagará el motor, radio, luces y otros accesorios. Se colocan las cuñas y cable de aterrizaje.

El llenador verifica que las llaves de encendido no estén colocadas en el switch de encendido y que se encuentren colocadas correctamente las cuñas en las llantas traseras del vehículo y la pinza del cable de aterrizaje.

Revisa, utilizando el medidor magnético el porcentaje de gas que tiene el auto tanque (contenido sobrante con el que regresó de ruta).

Con el volumen de porcentaje de gas que contiene el auto tanque, el llenador podrá calcular la cantidad de gas que habrá de suministrarle con el objeto de saber el momento preciso en que el llenado ha llegado al nivel deseado.

Establece la continuidad de flujo abriendo las válvulas de corte, desde el tanque hasta el mismo auto tanque por llenar.

Verifica que no existan fugas en las conexiones de la manguera con el auto tanque tanto en las líneas que conducen líquido como las de vapor.

Oprime el botón energizando la bomba.

Durante el llenado verifica que se realice con normalidad y por ningún motivo abandonará la supervisión de esta operación. Verificará continuamente el porcentaje de llenado del auto tanque.

Retira las calzas de las llantas del auto tanque. Revisará alrededor de la unidad, verificando que no haya fugas en las tomas.



Se dará aviso al operador para que retire la unidad y lo estacione en el lugar asignado a dicho auto tanque.

Descarga de autos tanque

- a) Verificar que la cantidad y el tipo de producto que contiene el tanque del vehículo sean los correctos*
- b) Verificar que el tanque que lo recibirá tenga capacidad disponible suficiente, sin que se llene en exceso.*
- c) Cuando el clima esté frío se debe verificar que el tanque del vehículo tenga presión positiva suficiente para realizar la descarga. Si no es así, se deben tener los medios para incrementar la presión del GLP dentro de dicho tanque.*

Operación de transferencia

La operación de transferencia de Gas L.P. debe considerar al menos los rubros siguientes; conectar mangueras, operar válvulas para purgar el aire, operar válvulas para permitir el flujo de Gas L.P., incrementar el flujo con la tasa adecuada, operar válvulas para reducir el flujo, despresurizar conexiones y desconectar mangueras.

- a) El área de transferencia debe estar atendida permanentemente por un mínimo de dos personas. Se refiere a la atención o vigilancia de las condiciones en que se realiza la operación de transferencia, fugas en conexiones, mangueras, dispositivos de control, entre otros.*
- b) Durante la transferencia se deben monitorear desde el centro de control las condiciones de presión, temperatura y nivel de líquido de los tanques en operación, tanto del que se llena como del que se vacía.*
- c) El tanque se debe llenar de forma que quede espacio para la expansión térmica del líquido sin que se produzca presión excesiva que pudiera causar venteo de líquido.*

- d) *Se debe conectar la línea de transferencia de vapor entre los tanques en operación, o algún otro medio para evitar que se produzca presión excesiva en el tanque durante el llenado o presión negativa excesiva (vacío) en tanque durante el vaciado.*
- e) *Las instrucciones para transferencia segura se deben colocar en un lugar visible en el área de transferencia*

MANTENIMIENTO EN LA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollarán en la Plantas de Distribución para Gas L.P., para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e instalaciones como son: tanque de almacenamiento, bomba, válvulas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, limpieza ecológica, pintura en general, señalamientos, etc.; elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Por su naturaleza el mantenimiento se divide en preventivo y correctivo:

- **Mantenimiento Preventivo:** *Son las actividades que se desarrollan de acuerdo a un programa predeterminado; permite detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación; si se lleva a cabo correctamente disminuirá riesgos e interrupciones repentinas.*
- **Mantenimiento Correctivo:** *Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación por reparación o sustitución de los mismos.*

Por seguridad y para evitar riesgos, toda reparación será realizada por personal capacitado; ya sea el personal que trabaje en la Planta de Distribución para Gas L.P. o por medio de empresas especializadas, utilizando las herramientas y refacciones adecuadas que garanticen los trabajos de reparación, y atender correctamente y a tiempo cualquier eventualidad.

Bitácora

Para el seguimiento del Programa de Mantenimiento, se llevará una "Bitácora foliada". En la "Bitácora" se registrarán por escrito de forma continua, a detalle y por fechas, las actividades relacionadas con los equipos e instalaciones, así como la propia operación, mantenimiento, supervisión, etc., de la Planta de Distribución.

Los registros en la "Bitácora" serán redactados con claridad, precisión, sin omisiones ni tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja y sin borrar ni tachar el registro previo.

La "Bitácora" permanecerá en todo momento en la Planta de Distribución para Gas L.P. en un lugar de fácil acceso al personal autorizado.

El tipo, calidad y dimensiones de la "Bitácora" así como la forma de registro contendrá como mínimo lo siguiente:

- *Número y nombre de la Planta de Distribución para Gas L.P.*
- *Domicilio*
- *Número de Bitácora*
- *Personas autorizadas para asentar notas en la Bitácora, registrando el nombre y firma de cada una de ellas.*
- *Hojas no desprendibles y foliadas.*
- *En todas las notas se utilizará tinta permanente y lo firmará el personal autorizado.*
- *Firma autógrafa de la o las personas que realizaron el registro, así como la fecha y hora del registro.*

Previsiones para realizar el mantenimiento a equipo e instalaciones

Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento en áreas clasificadas como peligrosas, será indispensable:

- *Suspender el suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento si es el caso.*
- *Verificar que no se presenten concentraciones de vapores en el rango de explosividad en las zonas donde se vayan a realizar trabajos peligrosos.*
- *Eliminar cualquier punto de ignición que se encuentre dentro de las áreas peligrosas.*
- *Todas las herramientas eléctricas portátiles estarán aterrizadas y sus conexiones e instalación serán a prueba de explosión.*
- *En el área de trabajo se designará a una persona capacitada en el uso de extintores para apoyar en todo momento la seguridad de las actividades, con un extintor de 9 kg. de polvo químico seco tipo ABC.*
- *Los procedimientos de mantenimiento preventivo deben tener por objeto evitar fugas de GLP de tanques de almacenamiento, tuberías o equipo del Sistema de almacenamiento de GLP.*
- *El mantenimiento sólo podrá ser realizado por personas que hayan recibido capacitación y demostrado su capacidad, habilidad y experiencia para desempeñar las funciones que les sean asignadas.*
- *La operación de cada fuente de potencia eléctrica de emergencia se debe comprobar mensualmente y su capacidad de operación se debe comprobar anualmente. En la prueba de capacidad se debe considerar la potencia y carga necesarias para arrancar y operar simultáneamente el equipo que tendría que ser accionado por el Sistema de almacenamiento en una emergencia.*
- *El dispositivo de seguridad que sea puesto fuera de servicio para darle mantenimiento, así como el componente para el cual sirve dicho dispositivo, también debe ser puesto fuera de servicio, a menos que la misma función de seguridad sea proporcionada por un medio alterno.*
- *Si la operación inadvertida de un componente puesto fuera de servicio puede causar una condición insegura, dicho componente debe tener un letrero en el lugar donde se controla su operación con la advertencia "No Operar".*
- *Los cambios en el programa de mantenimiento de los equipos de seguridad deben estar justificados técnicamente y quedar documentados.*
- *Se deben bloquear o fijar en posición abierta las válvulas para el aislamiento de dispositivos de relevo de vacío o presión.*



- *Se deben bloquear o fijar en posición abierta las válvulas para el aislamiento de dispositivos de relevo de vacío o presión.*
- *No se debe cerrar más de una válvula al mismo tiempo.*

Todos los trabajos peligrosos efectuados por personal de la Planta de Distribución para Gas L.P. o contratados con terceros estarán autorizados por escrito por el franquiciatario y registrados en la bitácora, anotando la fecha y hora de inicio y terminación programados, así como el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados.

El personal interno y externo tendrá la capacidad, capacitación y calificación para el trabajo a desempeñar, y contará con el equipo de seguridad y protección, así como con herramientas y equipos adecuados de acuerdo al lugar y las actividades que vaya a realizar.

*Se prohíbe realizar trabajos **"en caliente"** (corte y soldadura) en la Planta de Distribución*

Mantenimiento a extintores

Se implementará un programa de mantenimiento de los extintores instalados en la Planta de Distribución de Gas L.P.

En cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, el mantenimiento de los extintores se sujeta a lo siguiente:

- *Los extintores recibirán, cuando menos una vez al año, mantenimiento preventivo, a fin de verificar que se encuentren permanentemente en condiciones seguras de funcionamiento, de acuerdo a lo establecido en la NOM-002-STPS-2010.*

- *Los extintores se colocarán en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 15 metros desde cualquier lugar de la Planta de Distribución; se fijarán entre una altura del piso no menor de 10 cm, medidos del suelo a la parte más baja del extintor y una altura máxima de 1.50 m, medidos del piso a la parte más alta del extintor; colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50°C y no sea menor de -5°C; estar protegidos de la intemperie; señalar su ubicación de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-2008 y estar en posición para ser usados rápidamente.*
- *Los extintores serán revisados visualmente al momento de su instalación y, posteriormente, a intervalos no mayores de un mes; y en caso de no cumplir con las condiciones señaladas en la Norma, se someterán a mantenimiento y las anomalías se corregirán de inmediato.*
- *Durante su mantenimiento se sustituirán temporalmente por equipo del mismo tipo de clasificación y de la misma capacidad.*
- *El mantenimiento consiste en la verificación completa del extintor, siguiendo las instrucciones del fabricante. Dicho mantenimiento tendrá la garantía de que funcionará efectivamente.*
- *Se identificará claramente que se efectuó un servicio de mantenimiento preventivo, colocando una etiqueta adherida al extintor indicando la fecha, nombre o razón social y domicilio completo del prestador de servicios.*

La recarga es el reemplazo total del agente extinguidor por uno nuevo, y de la cápsula de gas inerte, entregando la garantía por escrito del servicio realizado y, en su caso, el extintor contará con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Mantenimiento a instalación eléctrica

El mantenimiento se realizará de acuerdo a indicaciones del programa de mantenimiento preventivo o correctivo.



Es importante no instalar equipos adicionales sin la autorización correspondiente de la Unidad de Verificación Eléctrica.

Mantenimiento de tanque de Gas L.P.

En el mantenimiento de tanque de Gas L.P. se debe observar lo siguiente:

- a) La inspección y mantenimiento deben cumplir con las normas y disposiciones legales aplicables.*
- b) Deben inspeccionarse periódicamente para identificar, en su caso, corrosión externa e interna, deterioro y daños que puedan aumentar el riesgo de fuga o falla.*
- c) Los intervalos entre inspecciones y las técnicas de inspección aplicadas deben ser determinados aplicando Prácticas internacionalmente reconocidas en la industria del Gas L.P., con base en las características corrosivas del Gas L.P. que se maneje y de su historial de corrosión.*
- d) Se debe dar mantenimiento, servicio y probar periódicamente los instrumentos para monitorear y controlar la operación de los tanques de Gas L.P.*
- e) Las válvulas para aislar instrumentos y dispositivos de seguridad de los tanques de Gas L.P. deben mantenerse en óptimas condiciones operativas para que sea posible realizar el mantenimiento preventivo y reparaciones sin sacarlos de servicio.*

Mantenimiento de Válvulas

En el mantenimiento de válvulas se debe considerar lo siguiente:

- a) *Las válvulas de relevo y sistemas de despresurización de vapor, válvulas de cierre de emergencia, válvulas de retención de flujo crítico en contraflujo y otros equipos para prevenir o controlar la emisión accidental de Gas L.P., deben probarse y darles servicio en forma periódica. La frecuencia para realizar pruebas y dar servicio de mantenimiento dependerá del tipo de dispositivo o sistema, del riesgo asociado de la falla o mal funcionamiento y del historial de funcionamiento del dispositivo o sistema.*
- b) *Las válvulas de relevo de presión y de vacío deben inspeccionarse y probarse para verificar que operan en forma adecuada al valor de relevo de presión al que están ajustadas y comprobar la hermeticidad del cierre del asiento elevando la presión.*
- c) *Contar con un procedimiento para asegurarse que las válvulas de aislamiento permanezcan abiertas durante la operación. Esto se puede hacer, entre otros, mediante dispositivos de bloqueo, listas de verificación y procedimiento de etiquetado.*
- d) *Las válvulas de relevo de presión de los tanques de Gas L.P. estacionarios deben inspeccionarse y comprobar la presión de relevo por lo menos una vez cada 2 años para asegurarse que cada válvula desfogue a la presión de ajuste correspondiente.*
- e) *Controlar la operación de las válvulas para aislar el dispositivo de relevo de presión o de vacío con candados o sellos que las mantengan abiertas.*

Mantenimiento de los sistemas de control

En las actividades de mantenimiento de los sistemas de control debe considerarse lo siguiente:

- a) *Los sistemas de control que normalmente no están en operación, por ejemplo, dispositivos de relevo de presión y de vacío, así como dispositivos de paro automático, deben inspeccionarse y probarse una vez cada año calendario.*
- b) *Los sistemas de control que normalmente están en operación deben inspeccionarse y probarse una vez cada año calendario.*

- c) Los sistemas de control que sean utilizados por temporadas deben inspeccionarse y probarse cada temporada antes de entrar en operación.*
- d) Cuando un componente esté protegido por un dispositivo de seguridad único y éste sea desactivado para mantenimiento o reparación, el componente debe ponerse fuera de servicio, a menos que se implementen medidas de seguridad alternativas.*
- e) Cuando un sistema de control ha estado fuera de servicio por 30 días o más, antes de que se vuelva a poner en operación debe inspeccionarse y comprobarse la aptitud de operación de dicho sistema.*

Control de la corrosión

Con relación al control de la corrosión de las instalaciones y componentes, se debe considerar lo siguiente:

- a) No se deben construir, reparar, reemplazar o modificar en forma significativa un componente del Sistema de almacenamiento, hasta que sean revisados los dibujos de diseño y especificaciones de materiales desde el punto de vista de control de corrosión y se haya determinado que los materiales seleccionados no tienen efectos perjudiciales sobre la seguridad y confiabilidad del conjunto.*
- b) Determinar cuáles componentes metálicos requieren control de la corrosión para que su integridad y confiabilidad no sean afectadas adversamente por la corrosión externa, interna o atmosférica durante su vida útil. Dichos componentes deben ser protegidos contra la corrosión, inspeccionados y reemplazados bajo un programa de mantenimiento.*
- c) La reparación, reemplazo o modificación relevante de un componente debe evaluarse solamente si la acción ejecutada involucra o es debida a:
 - 1. Cambio de los materiales especificados originalmente.*
 - 2. Falla ocasionada por corrosión.**

Superficies resistentes al fuego

- *Se deben inspeccionar periódicamente las superficies metálicas para verificar que la protección resistente al fuego no se haya aflojado o dañado por la corrosión subyacente.*
- *Se deben realizar las reparaciones adecuadas de las áreas donde existe corrosión subyacente. En este supuesto, se debe retirar la capa resistente al fuego y reparar el metal, aplicar recubrimiento anticorrosivo y la protección a prueba de fuego.*

Trabajo en caliente

Se refiere así a las actividades que requieren de fuentes de ignición para su ejecución, por ejemplo, trabajos de soldadura. Antes de realizar algún trabajo en caliente, se deben aplicar las medidas de seguridad siguientes:

- a) *Las fuentes de ignición se deben controlar cuando se esté preparando el equipo para realizar reparaciones y cuando se abran las bridas para su cegado, despresurización y emisión de vapor.*
- b) *El tanque y los equipos se deben aislar de tuberías, fuentes de vapores y líquidos inflamables y subsecuentemente purgar dichos vapores y líquidos.*
- c) *Se debe retirar el equipo que va a ser reparado del área de almacenamiento o de maniobras para reducir los riesgos de ignición de una fuga de Gas L.P. imprevista.*
- d) *Cuando no sea posible retirar el equipo, se deben tomar otras medidas para evitar riesgos de fugas o incendios imprevistos. Dichas medidas pueden incluir aumentar la vigilancia del operador, suspender la transferencia de Gas L.P. en los tanques adyacentes o aplicar dispositivos de detección de vapor y dispositivos de alarma adicionales en el área donde se realizan trabajos a altas temperaturas y se encuentran fuentes potenciales de vapor.*

Mantenimiento del predio del Sistema de Almacenamiento de Gas L.P.

- *Las vías de acceso para los vehículos de control de incendios deben ser mantenidos sin obstrucciones y en condiciones de uso en todas las condiciones climáticas.*
- *Se debe evitar la presencia de materiales extraños, contaminantes y hielo con objeto de mantener condiciones de operación segura de cada componente del Sistema de almacenamiento.*
- *El predio del Sistema de almacenamiento se debe mantener libre de desperdicios, desechos y otros materiales que presenten un riesgo de incendio.*
- *Las áreas con pasto o hierbas se deben mantener de manera que no presenten riesgo de incendio*

LIMPIEZA DE LA PLANTA DE DISTRIBUCIÓN

El desarrollo de estas actividades se divide como se indica a continuación:

- a. *Actividades que se podrán realizar con personal de la propia Planta de Distribución en forma cotidiana:*
 - *Limpieza general en áreas comunes, desmanchado de paredes, bardas, herrería en general, puertas, ventanas y señalamientos.*
 - *Limpieza de sanitarios, paredes, muebles de baño, espejos, piso, aplicación de productos para eliminar posibles focos de infección y olores desagradables.*
 - *Lavado de cristales interior y exterior en ventanas de oficinas.*
 - *Atención a jardinera, limpieza en general, remoción de tierra, plantas, flores secas y riego con agua.*

MEDIDAS DE SEGURIDAD durante la operación de la Planta de Distribución para Gas L.P. para evitar daños a terceros.

Se seguirán diversas medidas para prevenir eventos que pudieran dañar a la población y a sus bienes. Estas medidas son:



- *Se contará con un sistema contra incendio adecuado.*
 - *Se contará con sistemas de señalización de acuerdo a la normatividad aplicable.*
 - *Se realizará la limpieza adecuada de la Planta.*
- a) *Aspectos de seguridad mínimos para prevenir accidentes.*
- *Lineamientos a observar por el Chofer Repartidor y Cobrador y/o Ayudante de Chofer.*
 - ✓ *Portar identificación.*
 - ✓ *Cumplir los señalamientos, límites de velocidad y medidas de seguridad establecidos en el interior de la Planta de Distribución.*
 - ✓ *Verificar que el Encargado de la Planta de Distribución para Gas L.P., porte identificación, ropa de algodón y calzado industrial.*
 - ✓ *No fumar.*
 - ✓ *Acatar lo dispuesto en las hojas de seguridad.*
 - ✓ *Permanecer fuera de la cabina del Auto tanque, a una distancia máxima de dos metros de la caja de válvulas, y verificar durante la descarga de producto la conexión del Auto tanque con la tierra física, que no existan fugas, que estén colocados y se mantengan los extintores y biombos en el área de descarga, y que no exista personal ajeno a esta actividad.*
 - *Lineamientos a observar por el Encargado de la Planta de Distribución para Gas L.P.*
 - ✓ *Portar identificación.*
 - ✓ *Verificar que exista orden, limpieza e iluminación adecuada en el área de descarga, sobre todo cuando se realice la descarga en forma nocturna.*
 - ✓ *Asegurar que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre dañada y que las pinzas ejerzan presión.*
 - ✓ *Vestir ropa de algodón ajustada en cuello, puños y cintura; y calzado industrial.*

- ✓ *No fumar.*
 - ✓ *Acatar lo dispuesto en las hojas de seguridad.*
 - ✓ *Permanecer a una distancia máxima de 2 metros de la bocatoma del tanque de almacenamiento, verificando durante la descarga de producto la conexión del Auto tanque con la tierra física, que no existan fugas, que se mantengan los extintores y biombos en el área de descarga, y que no exista personal ajeno a esta actividad.*
- *Prácticas seguras*
- ✓ *Para ascenso y descenso a la cabina del Auto tanque utilizar tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el interior de la cabina).*
 - ✓ *Para el ascenso y descenso al tonel del Auto tanque deberá aplicarse la práctica segura de tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el frente).*
 - ✓ *La manguera para la descarga del producto no debe quedar con tensión ni por debajo del Auto tanque.*
 - ✓ *En caso de tormenta eléctrica, no iniciar las actividades de descarga y en caso de encontrarse en proceso de descarga, suspender inmediatamente.*
 - ✓ *Detectar condiciones que pongan en riesgo a las personas, equipo e instalaciones o de presentarse circunstancias que impidan o interrumpen las actividades de descarga, se deberá invariablemente levantar y firmar por ambas partes, el acta de no conformidad correspondiente.*
 - ✓ *Asegurar que los accesorios para realizar la descarga de producto y dispositivos del tanque de almacenamiento se encuentre siempre en óptimas condiciones de operación (mangueras y conexiones herméticas para la descarga de productos).*

b) *Salud ocupacional*

- *Evitar realizar sobreesfuerzos físicos, utilizando las posturas adecuadas al efectuar las actividades de ascenso y descenso de cabina o de escalera del auto tanque.*
- *Conocer y entender las hojas de datos de seguridad.*

c) *Protección ambiental*

- *En caso de fugas, suspender actividades y en conjunto con el Chofer del auto tanque y el Encargado de la Planta de Distribución de Gas L.P., procederán a las actividades de contención del producto.*

d) *Condiciones especiales de operación*

- *Un Auto tanque puede ser descargado únicamente hacia el tanque de almacenamiento de la Planta de Distribución de Gas L.P., queda prohibida la descarga en cualquier otro tipo de recipientes.*
- *La capacidad máxima de llenado del tanque de almacenamiento de la Planta de Distribución de Gas L.P. es del 90%.*
- *De presentarse eventos no deseados que impidan, interrumpan el proceso de descarga, ocasionen fuga, o se ponga en riesgo la integridad física del personal o integridad mecánica de las instalaciones, el Chofer Repartidor y Cobrador, y Encargado de la Planta de Distribución de Gas L.P. deberán informar al Responsable Operativo y al Área Comercial, respectivamente, para que estos últimos, en forma coordinada, emitan instrucciones.*

V.3. *Listar toda las materias primas, productos y subproductos manejados en el proceso, señalando aquellas que se encuentren en los listados de actividades riesgosas, especificando: Sustancias, cantidad almacenada en kg, flujo en m³/h o millones de pies cúbicos estándar por día, concentración, capacidad máxima de producción, tipo de almacenamiento (granel, sacos, tanques, tambores, bidones, cuñetes, etc.) y equipo de seguridad.*

En las instalaciones del proyecto, la única sustancia que será manejada es el Gas L.P., el cual no se puede considerar como una materia prima propiamente dicho, en virtud de que no se utiliza para un proceso de transformación, sino solamente se almacena y posteriormente se distribuye por medio de auto tanques, para tal fin se contará con un tanque de almacenamiento con capacidad de 250,000 litros, la presión de trabajo será de 17.58 Kg/cm²

V.4. *Presentar las hojas de datos de seguridad (MSDS) de acuerdo a la NOM-114-STPS.1994 de aquellas sustancias consideradas peligrosas que presenten algunas características CRETÍ*

La hoja de seguridad del Gas L.P. se presenta en el Anexo 4.

V.5. *Tipo de recipientes y/o envases de almacenamiento, especificando: Características, código o estándares de construcción, dimensiones, cantidad o volumen máximo de almacenamiento por recipiente, indicando la sustancia contenida, así como los dispositivos de seguridad instalados en los mismos.*

- a) *Esta Planta contará con un Recipiente de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico – horizontal, especial para contener gas L.P. el cual se localizará de tal manera que cumple con las distancias mínimas reglamentarias.*

- b) *Se tendrá montado sobre bases de sustentación de concreto en la placa de refuerzo o soporte, de tal forma que pueda desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.*
- c) *Entre la placa de refuerzo y la base, se utiliza material impermeabilizante para minimizar los efectos de corrosión por humedad.*
- d) *Cuenta con una zona de protección constituida para muretes de concreto con altura de 0.60 metros.*
- e) *El Recipiente tiene una altura de 2.00 metros, medido de la parte inferior del mismo al nivel del piso terminado.*
- f) *Se cuenta con una escalera metálica para tener acceso a la parte superior de recipiente, también se cuenta con una escalerilla al frente del mismo, que es usada para tener mayor facilidad en el uso y lectura del instrumental.*
- g) *El Recipiente, escaleras y pasarelas metálicas cuentan con un protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.*

Las características del tanque serán las siguientes:

Tabla 48: Características del tanque.

<i>Fabricado por</i>	<i>En Fabricación</i>
<i>Según Norma</i>	<i>NOM-009-SESH-2011</i>
<i>Capacidad litros de agua</i>	<i>250,000</i>
<i>Año de fabricación</i>	<i>2017</i>
<i>Diámetro interior</i>	<i>3.38 m</i>
<i>Longitud total</i>	<i>29.97 m</i>
<i>Presión de trabajo</i>	<i>17.58 Kg/cm²</i>

<i>Factor de seguridad</i>	<i>4</i>
<i>Forma de las cabezas</i>	<i>Semiesféricas</i>
<i>Eficiencia</i>	<i>100%</i>
<i>Espesor láminas cabezas</i>	<i>9.551 mm</i>
<i>Material lámina cabezas</i>	<i>SA-612</i>
<i>Espesor lámina cuerpo</i>	<i>15.51 mm</i>
<i>Material lámina cuerpo</i>	<i>SA-612</i>
<i>Coples</i>	<i>210 Kg/cm²</i>
<i>No. de serie</i>	<i>En fabricación</i>
<i>Tara</i>	<i>38,560 Kg</i>

El recipiente de almacenamiento cuenta con los siguientes accesorios:

- *Un medido de nivel de líquido tipo magnético Marca Magnatel de 64 mm de diámetro, para tanques 1, 11, V y VI.*
- *Un medidor rotatorio para nivel de líquido Marca Rego Modelo 9094RSM60 de 25.4 mm de diámetro, para tanque 1, 111, VI y VI.*
- *Un medidor termómetro Marca Rochester con graduación de -50 a 50°C de 12.7 mm de diámetro. Un manómetro Marca Eva con graduación de 0 a 21 Kg/cm² de 6.4 mm de diámetro.*
- *Dos válvulas de máximo llenado Marca Rego Modelo 3,165 de 6.4 mm de diámetro, localizadas en un 90% y la otra al 86.25% del nivel del tanque.*
- *Cuatro válvulas de exceso de flujo para gas - líquido Marca Rego Modelo A7539V6 de 76 mm (3") de diámetro, con capacidad de 945 L.P.M. (250 G.P.M.) cada una.*
- *Tres válvulas de exceso de flujo para gas - vapor Marca Rego Modelo A3292B de 51 mm (2") de diámetro, con capacidad de 927 m³/min (32,700 ft³/min).*
- *Dos válvulas de exceso de flujo para gas - líquido Marca Rego Modelo 32928 de 51 mm (2") de diámetro con capacidad de 378 L.P.M. (100 G.P.M.).*
- *Dos válvulas multiport bridadas Marca Rego Modelo A8574G de 101 mm (4") de diámetro cada una con cuatro válvulas de seguridad a Rego Modelo A3149MG de 64 mm (2") de diámetro con capacidad de 260 m³/min cada una de estas válvulas cuentan con puntos de ruptura.*

- Tres tapones macho de acero, para alta presión de 51 mm (2") de diámetro 3,000 lbs.
- UN tapón macho de acero para alta presión de 76 mm (3") de diámetro 3,000 lbs. Una conexión soldada a los tanques para cable a tierra.
- Las válvulas de seguridad que se tendrán instaladas en la parte superior de los tanques contarán con tubos de descarga de acero cédula 40 de 76 mm (3") de diámetro y de 2.00 m de altura.

V.6. Describir equipos de procesos y auxiliares, especificando características, tiempo estimado de uso y localización. Así mismo, anexar plano a escala del arreglo general de la instalación

La maquinaria para las operaciones básicas de trasiego será la siguiente:

Bombas

Tabla 49: Características de las bombas

Numero	1	2
Operación básica	Llenado de cilindros	Llenado de cilindros
Marca	Blackmer	Blackmer
Modelo	LGL 3	LGL 3
Motor eléctrico	10 HP	7.5 HP
R.P.M.	640	640
Capacidad nominal	454 L.P.M. (120 G.P.M.)	454 L.P.M. (120 G.P.M.)
Presión diferencial de trabajo (máx)	5Kg/cm ²	5Kg/cm ²
Tubería a la entrada	76 mm (3") de diámetro	76 mm (3") de diámetro
Tubería a la descarga	76 mm (3") de diámetro	76 mm (3") de diámetro

Compresor

Tabla 50: Características del compresor

Número	1
Operación básica	Descarga de semirremolques
Marca	Corken
Modelo	491
Motor eléctrico	15 HP
R.P.M.	825
Capacidad nominal	749 L.P.M. (198 G.P.M.)
Desplazamiento	61 m ³ /Hr
Ratio de compresión	1.50
Tubería gas - líquido	102 mm (4") de diámetro y 152 (6") de diámetro
Tubería gas - vapor	51 mm (5") de diámetro y 76 mm (3") de diámetro

Las bombas se encuentran ubicadas dentro de la zona de protección de recipiente de almacenamiento, que es de murete de concreto de 0.60 m de altura al igual que el compresor y cumplirán con las distancias mínimas reglamentarias.

Las bombas y el compresor junto con su motor, se encontrarán cimentados a una base metálica, la que a su vez se fija por medio de tornillos anclados a otra base de concreto.

Los motores eléctricos acoplados a la bomba y al compresor son los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles y contarán con un interruptor automático de sobrecarga, además se encontrarán conectados al sistema general "tierra".

La descarga de la válvula de purga de líquidos está a una altura mínima de 2.50 metros sobre el nivel del piso.

En la toma de suministro se constará con un medidor volumétrico para control de Gas L.P. con las siguientes características.

Tabla 51: Características del medidor volumétrico.

Marca	Neptune
Tipo	4D
Diámetro de entrada	38 mm (1 ½")
Diámetro de salida	25 mm (1")
Capacidad	Máx. 220 L.P.M. (58 G.P.M.) Mín 45 L.P.M. (11.88 G.P.M.)
Presión de trabajo	24.6 Kg/cm ²
Registro electrónico Modelo	Ri-500
Capacidad de totalizador	9,999,999 lts
Capacidad de registro - impresor	9,999.9 lts

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. serán de acero cédula 40, sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forado para una presión mínima de trabajo de 21 Kg/cm² y donde existen accesorios roscados, estos serán para una presión de trabajo de 140-210 Kg/cm² y con tubería de acero cédula 80. La pruebas de hermeticidad se efectúan por un periodo de 30 minutos con gas inerte a una presión de una y media veces la presión de diseño.

Los diámetros de las tuberías instaladas serán

Tabla 52: Características de la tubería.

Trayectoria	Líneas		
	Líquido	Retorno líquido	Vapor
Tanque a tomas de recepción	76 y 51 mm	----	51 mm
Tanque a tomas de suministro	76 mm	51 mm	51 y 32 mm
Tanque a múltiple de llenado	76 y 51 mm	51 mm	----

En las tuberías conductoras de gas – líquido y en los tramos donde exista atrapamiento de este entre dos o más válvulas de cierre manual, se tienen válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de apertura de 28.13 Kg/cm² y capacidad de descarga de 22 m³/min y son de 13 mm (½") de diámetro.

Además contará con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.

Se contará con un múltiple de llenado construido con tubería de acero cédula 40, para alta presión de 51 mm (2") de diámetro y conexión soldables, para una presión mínima de trabajo de 21 Kg/cm². Se tendrá a una altura de 1.80 metros del piso del muelle y se tendrá fijo por medio de soportes especiales. El múltiple constará de 4 salidas.

El múltiple de llenado cuenta además con una válvula de seguridad para el alivio de presiones hidrostáticas de 13 mm (½") de diámetro y un manómetro con graduación de 0 a 21 Kg/cm² de 6.4 mm (¼") de diámetro en su entrada y caratula de 64 mm (2 ½") de diámetro.

Básculas

- d) *Báscula de llenado.***- Sobre el muelle de llenado se tendrán instaladas cuatro básculas del tipo de plataforma con capacidad de 260 Kg cada una, mismas que son usadas para el control del peso en el llenado de recipientes portátiles, estas básculas estarán conectadas para su mejor protección al sistema general de "tierra" para control del llenado de los recipientes transportables se cuenta con controles eléctricos para llenado automático, los cuales se accionarán por medio de un sensor y este a su vez manda la señal a un panel de control para interrumpir el llenado cuando el cilindro llegue a su peso.
- e) *Básculas de repeso.***- Se contará también en el muelle de llenado con una báscula del tipo de plataforma para repeso de tierra de recipientes portátiles, igualmente conectada a "tierra" y al sistema electrónico.

f) **Llenadoras.**- Cada llenadora contará con los siguientes accesorios:

- ✓ Una válvula de globo de 13 mm de diámetro.
- ✓ Una manguera especial para gas L.P. de 13 mm de diámetro.
- ✓ Una válvula de cierre rápido de 13 mm de diámetro.
- ✓ Un conector especial para llenado (punta pol y maneral) de 13 mm de diámetro.

Sistema de vaciado

Esta planta contará con un sistema para el vaciado de gas de los recipientes transportables, el cual constará de un tanque tipo estacionario de capacidad apropiada ubicado junto al muelle de llenado, contando con los aditamentos necesarios. Constará además de un múltiple de dos salidas, conectadas al tanque antes mencionado y colocado sobre una estructura metálica adecuada para el precipitado del contenido del recipiente, ubicado todo esto en un extremo de muelle de llenado.

La tubería del sistema de vaciado de gas, será de acero cédula 80 para alta presión, con conexiones roscadas para una presión de trabajo de 140 Kg/cm² como mínimo, teniéndose la tubería que va del múltiple de vaciado de gas al tanque estacionario de 32 mm (1 ¼") de diámetro. Los accesorios existentes serán de diámetro igual al de las tuberías en que se encuentran instalados. Las mangueras que se usarán son especiales para gas L.P. construidas al calor y diseñadas para una presión de trabajo de 24.61 Kg/cm² y ruptura a 140 Kg/cm².

Las toma de recepción y suministro estarán localizadas por el lado Norte y Sur de la zona de almacenamiento y para su mejor protección contará murete de concreto, dichas tomas estarán a 4 metros del tanque.

e) **Tomas de recepción**

Para descarga de semirremolques se contará con un juego de tomas constando el juego una boca terminal de 51 mm (2") de diámetro para conducir gas - líquido que se conectan a una tubería de 76 mm (3") de diámetro, además está integrado por una boca terminal de 32 mm (1 ¼") de diámetro para conducir gas - vapor que se conecta a la tubería de 51 mm (2") de diámetro.

f) Tomas de suministro

Como se mencionó, la carga de autos – tanque se efectúa por medio de la bomba, teniéndose la tubería de descarga de 76 mm (3”) y 51 mm (2”) de diámetro en su boca terminal; la tubería que consume gas vapor en esta trayectoria es de 51 mm (2”) de diámetro, la tubería terminal a 32 mm (1 ¼”) de diámetro.

Las líneas de tubería que harán el recorrido de la zona de almacenamiento a las tomas de recepción y suministro y suministro irán en forma visible.

Las tomas cuentan en sus bocas terminales con una válvula de globo recta, un tramo de manguera especial para gas L.P. y un acoplador de llenado, siendo estos accesorios de igual diámetro al de la tubería que los contienen y solo en las tomas para gas L.P. líquido se contará además con una válvula de seguridad para alivio de presión hidrostática de 13 mm (½”) de diámetro, en las tomas de descarga de semirremolques que conducirán gas – líquido se contará con un indicador de flujo del tipo mirilla con check integrado y en la de gas vapor con válvulas de cierre de emergencia de control neumática y válvula de exceso de flujo de cierre automático.

En las tomas de carga de autos – tanque se contará con la boca de gas – vapor con válvula del tipo no retroceso y en la boca de gas – líquido con válvula de cierre de emergencia de control neumática y una válvula de exceso de flujo de cierre automático.

g) Mangueras

Todas las mangueras usadas para conducir gas L.P. serán especiales para este uso, construidas con hule neopreno y doble malla de acero, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P. estarán diseñadas para una presión de trabajo de 24.61 Kg/cm² y una presión de ruptura de 140 Kg/cm².

Se cuenta con mangueras en el múltiple de llenado para cilindros y en las tomas de recepción y suministro, estando estas últimas protegidas contra daños mecánicos.



Las mangueras cuando no estén en servicio, sus acopladores quedarán protegidas con tapón.

h) Soporte

Las tomas, para su mejor protección, están fijas en un extremo de su boca terminal en un marco metálico, contratándose también en esta zona con pinzas especiales para conexión a "tierra" de los transportes al momento de efectuar el trasiego del gas L.P. Los puntos de ruptura realizados con un 20% de espesor de pared, son localizados en el niple que conecta en sus extremos con codos, permaneciendo uno de ellos fijo y soldado al marco metálico de retención.

En cuanto al proyecto contra incendio, la Planta de Distribución contará con extintores, un sistema de enfriamiento por aspersión de agua sobre el recipiente de almacenamiento y un sistema de hidrantes.

La activación de las bombas de alimentación a los sistemas de agua contra incendio se efectuará por medio de operación manual, los control de arranque del sistema de agua contra incendio se encontrarán instalados directamente en el cuarto de máquinas.

Sistema de protección por medio de agua.

c) Cisterna o tanque de agua

Cisterna de seguridad de 80.00 m³ de agua en dos cisternas comunicadas entres si con las siguientes medidas: planta 10.00 x 4.00 metros de altura de 2.00 metros. Estos recipientes serán subterráneos, contruidos con concreto armado y contarán con accesos de personas de 0.70 x 0.70 metros, con cárcamo de succión con medidas de 3.00 x 1.20 metros y profundidad de 1.00 metro, su llenado se implementa a base de pipas.

d) Equipos de bombeo

Cuarto de máquinas que está construido a un costado de las cisterna con dimensiones de planta 10.87 x 5.63 metros y una altura de 2.50 metros y contará con un acceso para maquinaria y/o personal.

Este cuarto de máquinas está equipada con los siguientes elementos:

- *Bomba con motor eléctrico de 40 HP y gasto de 2,600 LPM a 6 Kg/cm².*
- *Bomba con motor de combustión de 42 HP y gasto de 2,500 LPM a 6 Kg/cm²*

Existirá una red distribuidora, construida con tubo de PVC clase 11.2 Kg/cm² y accesorios y conexiones de fierro fundido, clase 8.5 Kg/cm². Esta tubería se instalará subterránea a una profundidad de 1.00 metro, la red que alimentará al sistema de enfriamiento iniciará su recorrido saliendo del cuarto de máquinas con tubería de 101 mm de diámetro.

Este sistema alimentará a los siguientes componentes:

- *Dos hidrantes y el riego por aspersion en el Recipiente de almacenamiento de Gas L.P.*
- *Para el enfriamiento del recipiente se contará con una válvula de compuerta de accionamiento manual de 101 mm (4") de diámetro.*
- *La tubería es de acero al carbón cédula 40 en su recorrido visible.*

Extintores manuales clase ABC

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se encuentran instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 Kg de capacidad cada uno en los lugares siguientes a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.20 metros medidas del piso a la parte más alta del extintor:

Tabla 53: Ubicación y cantidad de extintores

<i>Ubicación</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Tomas de recepción</i>	<i>2</i>
<i>Tomas de carburación de autoconsumo</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Toma de suministro</i>	<i>2</i>
<i>Muelle de llenado para recipientes transportables</i>	<i>4</i>
<i>Fuente de calor del sistema de llenado</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Zona de almacenamiento</i>	<i>2</i>
<i>Bombas y compresores para Gas L.P.</i>	<i>1</i>
<i>Bombas para agua contra incendio</i>	<i>1</i>
<i>Generador de energía eléctrica</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Talleres</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Almacenes</i>	<i>1</i>
<i>Estacionamiento de vehículos de reparto y auto-tanques</i>	<i>2</i>
<i>Estacionamiento de vehículos utilitarios y de personal de la planta de distribución</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Sistema de vaciado de Gas L.P.</i>	<i>1</i>
<i>Patín de recepción</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Caseta del patín de recepción</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Caseta de vigilancia</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Tablero eléctrico</i>	<i>1 (CO₂)</i>

Se contará con un extintor de carretilla, con capacidad de 60 Kg de polvo químico seco, localizado fuera de la oficina de la Planta.

A la entrada de la Planta se tendrá instalado en anaquel con suficientes artefactos matachispas, los que son adaptados a cada uno con los vehículos que tienen acceso a la misma se contará además con trajes de bombero para el personal encargado del manejo de los principales medios contra incendio, se cuenta también con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, siendo operada esta solo en casos de emergencia.

Sistema de seguridad

Las alarmas instaladas serán del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Planta con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operarán con corriente eléctrica CA 127V

V.7. Condiciones de Operación

V.7.1. Balance de materia

La operación de la planta no implica un proceso de transformación de materias primas; esto quiere decir que no existirá un metabolismo industrial, dado que las actividades tan sólo implicarán el almacenamiento y distribución de Gas L.P.

La única materia que se manejará en la planta es el Gas L. P. y no sufre ninguna transformación. Debido a que se realizarán operaciones de transvase únicamente, no se generarán productos ni subproductos.

En este sentido, no existirá un verdadero proceso químico en el sentido estricto de la palabra (no existen cambios químicos en el material manejado que es el Gas L.P.) y la totalidad de las operaciones que se realizarán en esta planta puede resumirse de la siguiente manera:

El gas se surtirá a la planta mediante remolques tanque de empresas de propiedad particular. Del tanque estacionario se cargarán pipas (auto tanques) para el abastecimiento de tanques domiciliarios.

V.7.2. Temperaturas y presiones de diseño y operación

- *Tanque de almacenamiento*
 - ✓ *Presión de Trabajo: 17.58 Km/cm².*

- *Bomba.*
 - ✓ *Presión diferencial de trabajo (máx) = 5 Kg/cm².*

- *Compresor*
 - ✓ *Motor eléctrico 15 HP*
 - ✓ *Capacidad nominal 749 L.P.M.*

- *Medidor volumétrico.*
 - ✓ *Presión de trabajo: 24.6 Kg/cm².*

- *Tuberías para conducir Gas L.P.*
 - ✓ *Presión mínima de trabajo 21 kg/cm².*

V.7.3. Estado físico de las diversas corrientes del proceso

El Gas L.P. se maneja en estado gaseoso en todas las etapas del proceso.

V.8. Características del régimen operativo de la instalación

El proceso a manejar en el proyecto es del tipo continuo, ya que el requerimiento del gas en los equipos de la empresa Granos y Servicios Integrales S.A. de C.V., así lo requiere.

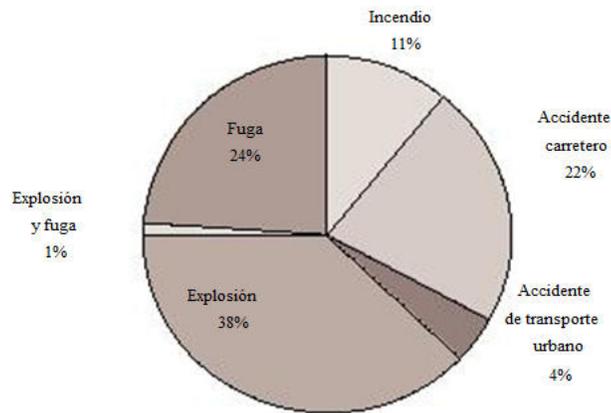
V.9. Diagramas de tuberías e instrumentación (DTI'S) con base en la ingeniería y la simbología correspondiente

En la Sección de Anexo 5 se presentan los planos de la Planta de Distribución de Gas L.P.

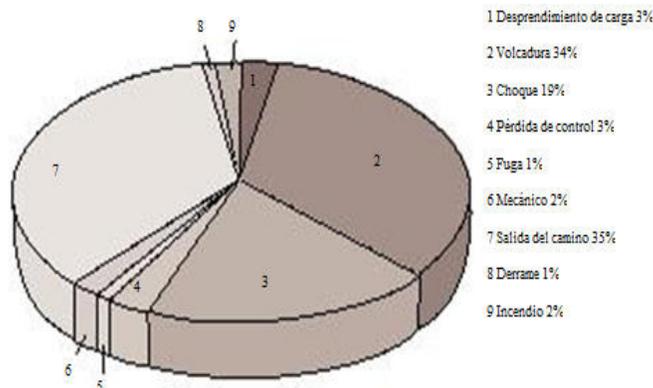
VI. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

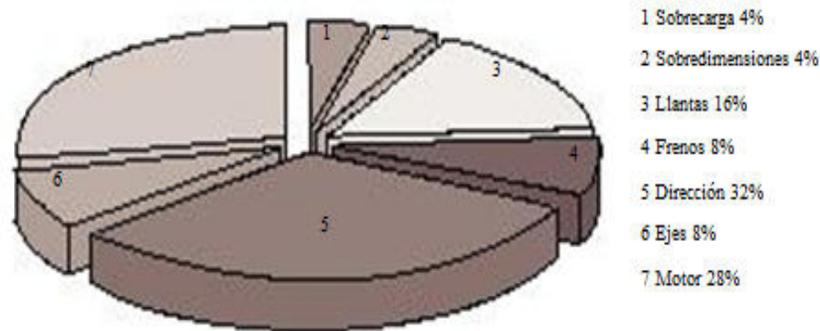
VI.1. Antecedentes de incidentes y accidentes ocurridos en la operación de las instalaciones o de procesos similares, describiendo brevemente el evento, las causas, sustancias involucradas, nivel de afectación y en su caso, acciones realizadas para su atención.

ACQUIM %, 2000-2005

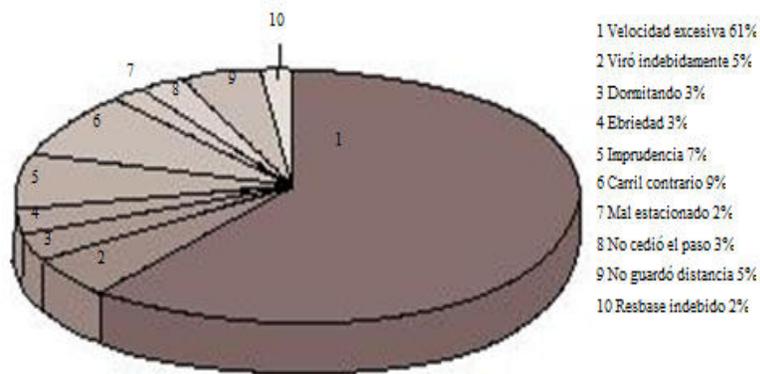


Accidentes de transporte de GLP, 200-2004



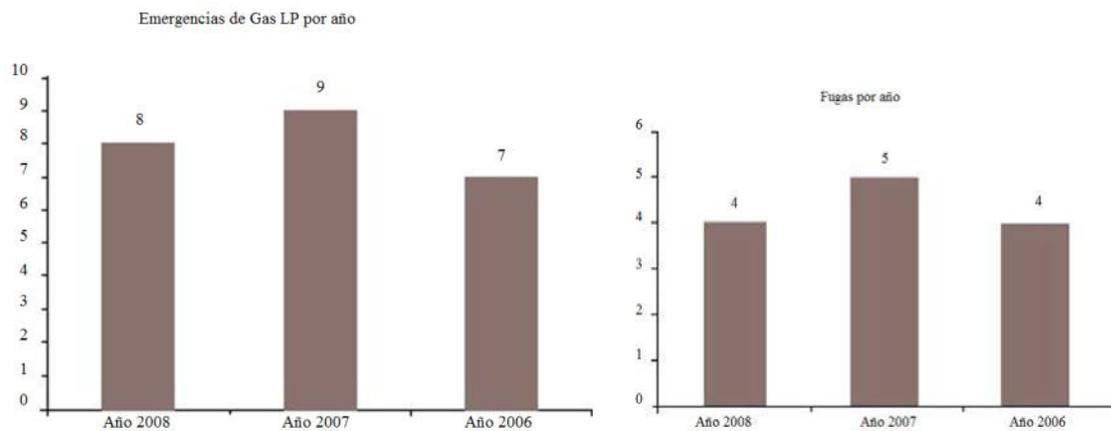


Causas por el vehículo



Causas por el Conductor

Figura. 26. Gráficos con la información del CENAPRED (2010) de accidentes con gas L.P.



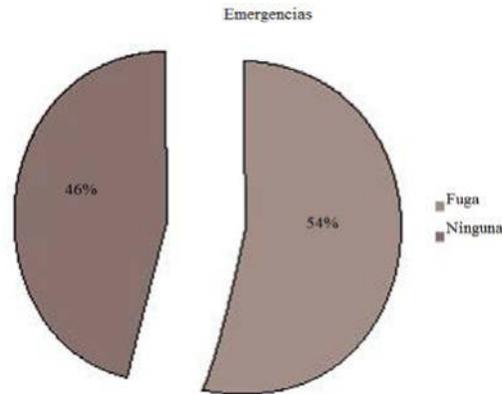


Figura. 27. Emergencias con gas L.P. 2006-2008 (ANIQ-SETIQ 2010)



Figura. 28. Emergencias por gas L.P. por estados 2006-2008 (ANIQ-SETIQ 2010)

Año	Fecha	Hora	Incidente	Sustancia	Estado
2008	16-oct	17:45	no	Gas LP	Chiapas
2008	02-oct	05:26	fuga	Gas LP	Tamaulipas
2008	17-ago	06:34	fuga	Gas LP	Sonora
2008	13-ago	19:15	fuga	Gas LP	Morelos
2008	28-jul	19:16	no	Gas LP	Guanajuato
2008	10-jun	21:16	no	Gas LP	Oaxaca
2008	19-mar	23:20	no	Gas LP	Sinaloa
2008	03-mar	18:18	fuga	Gas LP	Jalisco
2007	15-sep	15:39	fuga	Gas LP	Tamaulipas
2007	13-ago	12:26	no	Gas LP	Chihuahua
2007	04-jun	08:43	fuga	Gas LP	Veracruz
2007	15-may	13:55	no	Gas LP	Guanajuato
2007	27-abr	19:15	no	Gas LP	México
2007	27-abr	14:38	no	Gas LP	Tamaulipas
2007	11-abr	23:26	fuga	Gas LP	Tlaxcala
2007	01-abr	11:35	fuga	Gas LP	Querétaro
2007	03-mar	07:02	fuga	Gas LP	Oaxaca
2006	28-dic	10:20	no	Gas LP	Michoacán
2006	28-dic	03:53	fuga	Gas LP	México
2006	23-jul	22:11	fuga	Gas LP	Jalisco
2006	10-jul	05:15	fuga	Gas LP	Chiapas
2006	16-jun	s/i	fuga	Gas LP	México
2006	10-jun	10:38	no	Gas LP	Nuevo León
2006	15-feb	20:42	no	Gas LP	Tamaulipas

Figura. 29. Información reportada por SETIQ para accidentes con gas L.P. (ANIQ-SETIQ 2010)

Flash fire: Llamada

BLEVE: Explosión de Vapor en
Expansión de Líquido en
Ebullición

UVCE: Explosión por Nube
de Vapor No Confinada

CVE: Explosión
por vapor
confinado

Los incidentes BLEVE reportan

daños por los siguientes órdenes
de magnitud:

Daños materiales:

De 13-17 mil USD/m³ implicado

Número de víctimas:

De 1.5-4 víctimas/

100 m³ implicados

1	Flash Fire
2	Fuga
3	BLEVE
4	UVCE
5	CVE

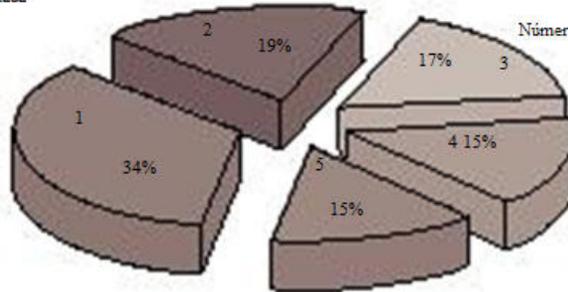


Figura. 30. Distribución de accidentes con gas L.P. según tipo de accidente

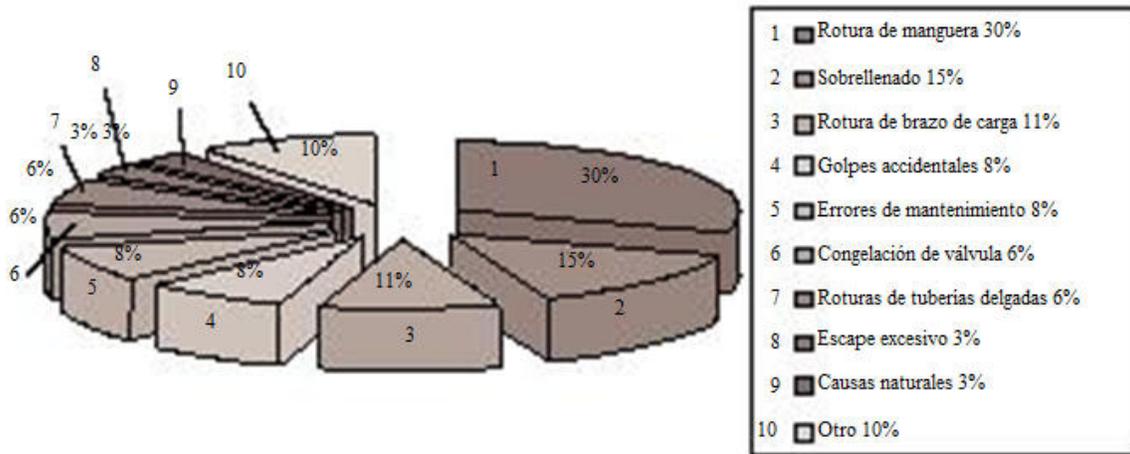


Figura. 31. Distribución de accidentes con gas L.P. según causa de inicio

El gas L.P. se encuentra de las principales sustancias involucradas en emergencias ambientales reportadas a la Procuraduría de Protección al Ambiente entre los años 2009 y 2010 (PROFEPA, 2009) como lo muestra la siguiente figura.

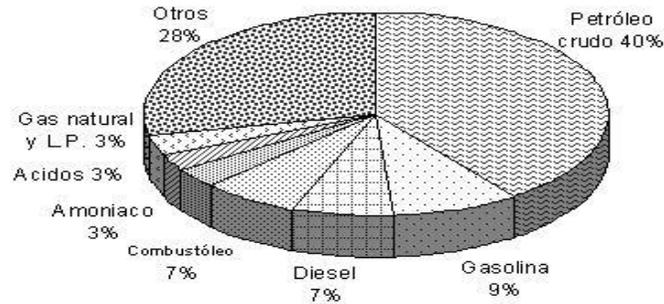


Figura. 32. Principales sustancias involucradas en emergencias ambientales entre los años 2009 y 2010

En forma particular, los accidentes ocasionados en México por gas L.P., van desde fugas e incendios de pequeña magnitud, hasta explosiones que pueden dañar la estructura de casas habitación, comercios e industrias. Un registro de dichos accidentes se encuentra en las bases de datos ACQUIM (Accidentes Químicos), que recopila los accidentes ocurridos en fuentes fijas y tuberías, y ACARMEX (Accidentes Carreteros en México); que contiene información sobre accidentes ocurridos en el transporte. Estos sistemas computacionales han sido elaborados en el Área de Riesgos Químicos de CENAPRED-SEGOB.

Tabla 54: Sustancias químicas que aparecen con mayor frecuencia en los accidentes en fuentes fijas (2003-2010)

Sustancia	Eventos	% de Ocurrencia
Gas L.P.	178	16.64
Gasolina	104	9.72
Amoníaco	62	5.79

Fuente: Base de datos de accidentes químicos (ACQUIM, CENAPRED, 2009)

Tabla 55: Número de accidentes y materiales que se encuentran involucrados

Sustancia	2006	2007
Gas (incluye los reportados como LP, butano, butano propano, propano y doméstico)	143	179

Fuente: Base de datos de accidentes carreteros en México donde se ven involucradas sustancias químicas (ACARMEX, CENAPRED-SCT, 2009)

Las estadísticas de UNEP muestran que una parte importante de los eventos ocurre durante el transporte de materiales.

Su magnitud y consecuencias dependen de factores tales como la cantidad, la forma de almacenamiento, las medidas de seguridad y la atención a la emergencia que se tenga contemplada con anterioridad, así como su cercanía a áreas habitacionales o centros donde se encuentre población que pueda ser afectada.

Consultando la literatura especializada, se encontró que la probabilidad de ocurrencia que presentan los riesgos principales en este tipo de instalaciones son de dos tipos: fallas operativas y fallas humanas.

Las fallas operativas se refieren a las condiciones que prevalecen en la instalación y se atienden a través del diseño adecuado y buenas prácticas de ingeniería por lo que la revisión de Normas, Códigos, Estándares y preceptos contenidos en las leyes y reglamentos que rigen la actividad, resulta obligada.

Las fallas humanas son el resultado de una actuación errónea del personal y su prevención es con base en los programas de capacitación permanente.

VI.2. Con base en los DTI, Identificar y jerarquizar los riesgos

La identificación de los factores y actividades que pudieran causar riesgos en esta planta se llevó a cabo de acuerdo a su naturaleza tomando en cuenta las actividades realizadas durante el manejo, trasvase y almacenamiento del gas L.P. en las diferentes áreas que conforman la planta.

A continuación se describen las actividades y áreas riesgosas donde se puede presentar un accidente.

Identificación de las áreas / procesos riesgosos de la planta

- *Trasiego de gas L.P. del semirremolque al tanque de almacenamiento*
- *Almacenamiento de gas L.P.*
- *Trasiego de gas L.P. a auto tanques.*

Factores que influyen en la ocurrencia de accidentes

- *Factores humanos*
- *Factores materiales y técnicos*

Identificación de riesgos

La identificación de riesgos consiste en establecer las posibilidades de que se presente un escenario de accidente por fugas de gas y su consecuente incendio, o una explosión.

Existen diversas técnicas para la identificación de riesgos de entre las cuales se selecciona la técnica Lista de Verificación y Qué Pasa Sí...?, por considerarse como las más idóneas, de acuerdo con las actividades que se realizan dentro de las instalaciones:

Lista de Verificación

Mediante la aplicación de una serie de preguntas se trata de investigar si existen condiciones que hayan cambiado de aquellas que se fijaron durante la etapa de diseño de las instalaciones (o situaciones específicas que pudieran ocasionar una situación de descontrol por lo que es necesario considerar su análisis para incorporar medidas correctivas durante el diseño. Esta técnica es muy útil para analizar instalaciones como las plantas de almacenamiento de gas donde las operaciones son rutinarias y muy repetitivas.

¿QUE PASA SI.....? (WHAT IF.....?)

La técnica base utilizada para la evaluación de riesgos es la conocida como Qué pasa si... o What if... Esta técnica se utiliza para evaluar el campo de sistemas de protección de procesos y es un método de análisis de riesgo general que difiere de otros porque no es tan rígido y sistemático, y puede aplicarse tanto a una sección del proceso como a toda la unidad. Con este método se supone que ocurre una falla sin considerar que fue lo que la causó. El análisis de riesgos involucra una serie de pasos los cuales se describen a continuación:

1.- Identificación de riesgos.

*El llevar a cabo las actividades que se realizan en la planta (recepción de gas, trasiego, almacenamiento y llenado de pipas repartidoras), requiere de contar con un alto grado de seguridad; es por esto que los factores más significativos durante las principales operaciones fueros sometidas a una minuciosa revisión por parte de técnicos expertos en el manejo de este tipo de plantas, mediante una serie de preguntas clave que precisamente representan la esencia de la metodología **¿qué pasa sí.....?**.*

El uso de esta metodología, por lo tanto, tiene la finalidad de conocer posibles riesgos a los que se enfrentan los trabajadores al realizar las diferentes actividades de la planta de manera cotidiana. Como se mencionó en un inicio, esta planta aún no se ha construido, por lo que la identificación de riesgos se realizó tomando como base la experiencia en otras instalaciones del mismo giro y la experiencia de la Unidad Verificadora en Materia de Gas L.P.

2.- Jerarquización de los riesgos identificados.

Una vez identificados los riesgos, se someten a una jerarquización para determinar su prioridad de atención lo cual se logra aplicando un procedimiento de evaluación individual para conocer su probabilidad de ocurrencia y el grado de afectación.



3.- Simulación de los eventos de riesgo máximo probable identificados.

Ya que se conocen los riesgos y que se determina cual es el que, o los que, tienen más alta probabilidad de presentarse, se realiza una simulación de cada evento, de los máximos probables identificados, mediante la aplicación de un modelo de simulación de riesgos por computadora, para conocer su potencial de afectación.

Los eventos de riesgo máximo probables son aquellos que tendrán, por lo común, bajo o medio potencial de afectación pero la más alta probabilidad de presentarse; por lo que son los riesgos a los que se les debe considerar una atención prioritaria.

4.- Interacción con otras áreas.

Por último se realiza la evaluación de consecuencias, para determinar las áreas de riesgo y de amortiguamiento para cada uno de los eventos sujetos a análisis, así como para conocer como repercutirían sus efectos sobre otras áreas o equipos cercanos al punto de origen del evento.

A continuación se presenta el análisis de la técnica "WHAT IF?".

Tabla 56: Análisis "WHAT IF"

FALLA SUPUESTA	CAUSAS PROBABLES	CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
¿Qué pasa si... se presenta una fuga de Gas L.P.?	Daño mecánico causado por un golpe en la tubería.	El gas se fuga y forma una nube explosiva, pero no existe fuente de ignición, por lo que puede ser dispersado.	Contar con los dispositivos de seguridad adecuados, instalados en el tanque de almacenamiento para cerrar y detener el flujo de gas L.P.
	Accesorio en mal estado.		
	Corrosión en la tubería. Intemperismo severo (helada) que afecte a la	El gas se fuga y se forma una nube explosiva y en presencia de una	Realizar pruebas periódicas a los dispositivos de seguridad

Página 201





FALLA SUPUESTA	CAUSAS PROBABLES	CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
	<p>tubería.</p> <p>Falta de precaución en las operaciones de trasiego.</p> <p>Mala soldadura en las uniones de tramos y accesorios</p>	<p>fuente de ignición, esta explota.</p> <p>El gas se fuga y por medio de una fuente de ignición se enciende provocando un "jet fire"</p>	<p>Capacitar al personal para atender emergencias.</p> <p>Capacitar al personal en cuestiones de mantenimiento y la utilización de herramientas a prueba de explosión.</p>
<p>¿Qué pasa si... se suscita una explosión en el tanque de gas L.P.?</p>	<p>Fallas en el funcionamiento de las válvulas de seguridad y de alivio</p> <p>Fuga de gas L.P. en presencia de una fuente de ignición o llama abierta, mientras se debilita y perfora el cuerpo del tanque</p> <p>Explosión del tanque de gas L.P. debido a un fenómeno astronómico</p> <p>Explosión del tanque de gas L.P. debido a un ataque terrorista</p>	<p>Explosión del tanque de gas L.P.</p> <p>Afectación a los alrededores en un radio máximo de 209 m</p>	<p>Contar con los dispositivos de seguridad adecuados, instalados en el tanque de almacenamiento para cerrar y detener el flujo de gas L.P.</p> <p>Realizar pruebas periódicas a los dispositivos de seguridad</p> <p>Desarrollar un procedimiento dentro del programa de prevención de accidentes que involucre fugas y/o explosión del tanque de gas L.P.</p> <p>Retirar objetos extraños del área de llenado</p> <p>Verificar la correcta conexión de las bombas, así</p>

Página 202





FALLA SUPUESTA	CAUSAS PROBABLES	CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			<p>como su adecuada conexión a tierra.</p> <p>Evitar realizar trabajos que puedan provocar chispas o fuentes de ignición dentro de la Planta de Almacenamiento</p>
<p>¿Qué pasa si... se genera un incendio?</p>	<p>Presencia de una chispa o descarga eléctrica, mientras se fuga el gas L.P.</p> <p>No se usan herramientas eléctricas a prueba de explosión y/o bronce en trabajos de mantenimiento o reparación</p> <p>Sistema de tierras inadecuado.</p> <p>Vehículos mecánicamente en mal estado y que accedan a la Planta</p>	<p>Incendio en las instalaciones de la Planta de almacenamiento</p> <p>Incremento de la temperatura en el taque de almacenamiento y por lo tanto incremento en la presión</p>	<p>Capacitar al personal para atender emergencias.</p> <p>Utilizar herramientas a prueba de explosión para realizar el mantenimiento en las instalaciones.</p> <p>Al momento de realizar mantenimiento a las instalaciones se deberá interrumpir el flujo de gas L.P.</p> <p>Contar con los dispositivos de seguridad adecuados, instalados en el tanque de almacenamiento para cerrar y detener el flujo de gas L.P.</p> <p>Realizar pruebas periódicas a los dispositivos de seguridad</p>





FALLA SUPUESTA	CAUSAS PROBABLES	CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
¿Qué pasa si... se desconecta el dispositivo de transferencia de la pipa al tanque de almacenamiento?	<p>Falta de supervisión en la recarga del tanque de almacenamiento.</p> <p>Falta de mantenimiento en los dispositivos de transferencia</p>	<p>El gas se fuga y forma una nube explosiva, pero no existe fuente de ignición, por lo que puede ser dispersado.</p> <p>El gas se fuga y se forma una nube explosiva y en presencia de una fuente de ignición, esta explota.</p> <p>El gas se fuga y por medio de una fuente de ignición se enciende provocando un "jet fire"</p>	<p>Contar con los dispositivos de seguridad adecuados, instalados en el tanque de almacenamiento y en la pipa para interrumpir el flujo de gas L.P.</p> <p>Realizar pruebas periódicas a los dispositivos de seguridad</p> <p>Capacitar al personal para atender emergencias.</p> <p>Capacitar al personal en cuestiones de transferencia del gas L.P.</p>
¿Qué pasa si... si por una tormenta eléctrica cae un rayo en la instalación?	Falta de sistema de tierras.	<p>Existe la posibilidad de una sobre carga de energía eléctrica.</p> <p>Puede generarse un incendio la sobrecarga eléctrica causa chispas o calentamiento en la instalación eléctrica.</p>	<p>Instalar un sistema de tierras físicas</p> <p>Suspender actividades y evaluar daños.</p> <p>En caso de fuego, atacar el incendio.</p>
¿Qué pasa si... ocurre un sismo de cualquier magnitud principalmente superior a 5 grados	Fenómeno natural	Posible colapso de la estructura del tanque de almacenamiento, de las oficinas y baños, provocando daño en la	Supervisar que el programa de mantenimiento preventivo y correctivo de toda la instalación se cumpla





FALLA SUPUESTA	CAUSAS PROBABLES	CONSECUENCIAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<i>en la escala de Ritcher?</i>		<i>integridad de la Planta de Distribución de Gas L.P.</i>	<i>Acondicionar mediante diseños ingenieriles todas las instalaciones para resistir este tipo de fenómenos naturales, que siempre son sorpresivos e inevitables. Posteriormente a este tipo de eventos, deberá realizarse una exhaustiva evaluación del estado físico de las instalaciones, antes de reiniciar la operación.</i>

Criterios empleados para la identificación de riesgos.

El análisis de riesgos considera una serie de situaciones que se establecerán en la planta considerando el manual de operación, los planos y la experiencia previa en otras instalaciones similares, estas situaciones pueden conducirnos a la presencia de eventos no deseados que denominamos consecuencias. Dentro de este análisis se presenta una serie de alternativas que representan la forma de minimizarlos o de ser posible eliminarlos bajo el título de “medidas de mitigación”.

Estos riesgos identificados, se minimizan con las medidas de seguridad que se implementarán en la planta, por lo que su posibilidad de ocurrencia es muy baja.

Se considera que el riesgo de mayor importancia, lo representa la formación de nubes inflamables y/o explosivas.



Es conveniente hacer notar, sin embargo que las medidas de seguridad que se describen en el apartado correspondiente, no garantiza al 100% la seguridad de la empresa ante las posibilidades de fallas del equipo o humanas. Sin embargo, existen márgenes y rangos de probabilidad de ocurrencia de accidentes que nos lleva a considerar "límites aceptables".

Durante la aplicación de la técnica se hizo énfasis en factores tales como las características de los dispositivos de prevención y control de incendios instalado, la conformación del equipo mecánico y eléctrico, la estructura civil, etc.

El uso de la técnica de análisis propició que se hiciera una división en diferentes partes de cada una de las principales actividades que se realizarán considerando el equipo de proceso y maniobras del personal establecidas. Con esta técnica fue posible identificar las situaciones o acciones más riesgosas que pueden generar accidentes y sus consecuencias, así como las medidas de seguridad apropiadas que nos permitió proponer alternativas dirigidas a minimizar riesgos durante la operación y mantenimiento de las instalaciones.

A continuación se muestra un resumen de las principales causas que conducen a un accidente aparte de cualquiera de los elementos principales del sistema y que fueron tomados en cuenta en la identificación de riesgos.

Riesgos de fugas en tanque de almacenamiento.

Para que ocurra una fuga de gas masiva en el tanque de almacenamiento, es necesario que se presente cualquiera de las siguientes condiciones: falla en el sistema de alarma, falla en las válvulas, bomba, compresor o accesorios de tuberías; sobrepresión en el tanque de almacenamiento que originaría su ruptura ocasionando la liberación de su contenido y formándose nubes inflamables y/o explosivas, golpe accidental, entre otras.

Riesgos de fugas en tuberías.

Se requiere de una eventualidad como; falla de materiales, en las válvulas, en los cople y ruptura en los tubos.



Riesgos de fugas en mangueras.

Se requiere de una eventualidad como falla en los coples, falla en el dosificador y/o ruptura de la manguera (fuertes golpes, resquebrajamiento maltrato), o que el vehículo arranque mientras carga o descarga.

Riesgos de fugas durante la operación de abastecimiento.

Se requiere de una eventualidad como inadecuada posición de la manguera de llenado, falla en las válvulas del tanque, ruptura de manguera de llenado, exceso en el llenado del tanque, entre otras.

Riesgos de fugas durante la operación de suministro.

Se requiere de una eventualidad como inadecuada posición de la manguera, falla del automático en la manguera del suministro, exceso en el llenado del autotanque, salida súbita del autotanque sin retirar la manguera, fuga de gas en las llenaderas y descargaderas, fuga de gas en carros-tanques en sus rutas de transporte.

Criterios empleados para la jerarquización de riesgos

La jerarquización de riesgos, es un aspecto fundamental a considerar para la atención de una emergencia y está fundamentada en la aplicación de las técnicas de identificación de riesgos y el valor de la medida o intensidad de los riesgos máximo probables identificados.

*Una vez identificados los puntos de riesgo de una instalación en particular, se puede hacer uso de la técnica cuantitativa de matriz de **frecuencia** (o probabilidad de ocurrencia) contra **severidad** (consecuencia), para poder jerarquizar y establecer el grado de importancia del riesgo de la instalación, tanto en su probable magnitud como en su ocurrencia, y obtener un índice global de todos los riesgos potenciales a los que está sujeta.*

La combinación de los índices de frecuencia con los índices de severidad, al ser representados en una matriz, generan un **Índice Global de Riesgo**. A continuación se describen los índices y la matriz de evaluación.

La ecuación general que se emplea para determinar el factor de Riesgo es la que se muestra en seguida:

$$R = F \times S$$

Donde:

R = Índice Global de Riesgo

F = Frecuencia: número de eventos esperados al año.

S = Severidad: porcentaje de pérdida por el evento.

Los valores del índice de Frecuencia están catalogados de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 57. Índice de Frecuencia (F)

RANGO	FRECUENCIA	DESCRIPCIÓN
4	Frecuente	Ocurre más de una vez al año
3	Poco frecuente	Ocurre una vez entre 1 y 10 años
2	Raro	Ocurre una vez entre 10 y 100 años
1	Extremadamente Raro	Ocurre una vez entre 100 y 10,00 años o más

La Severidad está dada por la siguiente clasificación:

Tabla 58. Índice de Severidad (S)

<i>EVENTO</i>	<i>PRIORIDAD</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
4	Catastrófico	Fatalidad/Daños irreversibles y pérdidas de producción mayores a USD \$ 1'000,000.00
3	Severa	Heridas Múltiples/Daños mayores a propiedades y pérdidas de producción entre USD \$ 100'000.00 y \$ 1'000,000.00
2	Moderada	Heridas Ligeras/Daños menores a propiedades y pérdidas de producción entre USD \$ 10'000.00 y \$ 100,000.00
1	Ligera	No Hay Heridas/Daños mínimos a propiedades y pérdidas de producción menores a USD \$ 10'000.00

De la aplicación de la fórmula general se obtiene un valor de riesgo para cada evento identificado que corresponderá a cualquiera de las siguientes categorías:

Tabla 59. Índice de Riesgo (R)

<i>RANGO</i>	<i>RIESGO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
1,2,3.	Aceptable	Rango general aceptable. No se requieren medidas de mitigación y abatimiento.
4 A 6	Aceptable con controles	Se debe revisar que los procedimientos de ingeniería y control se estén llevando a cabo en forma correcta y en su caso modificar los procedimientos de control del proceso.
7, 11	Indeseable	Se deben revisar tanto los procedimientos de ingeniería como administrativos y en su caso modificar los procedimientos y controles en un periodo de 3 a 12 meses.
12 a16	Inaceptable	Se deben revisar tanto los procedimientos de ingeniería como administrativos, y en su caso modificar los procedimientos y controles en un periodo de 3 a 6 meses.

Tomando en cuenta los datos anteriores, podemos definir el riesgo de accidentes para la Planta de Distribución de Gas L.P. de la manera siguiente:

Tabla 60. Eventos en la Planta de Distribución

NODO	EVENTO	F	S	R
Llenado de tanque de almacenamiento de gas L.P.	1. El auto-transporte para carga del tanque de almacenamiento de gas L.P. entra a la planta sin matachispas, haciendo caso omiso del reglamento interno de operación.	2	2	4
	2. El chofer del tráiler no apaga el motor y/o el sistema eléctrico durante la operación de trasiego de Gas L.P. como se menciona en el respectivo procedimiento del manual de operación.	2	2	4
	3. No se inmoviliza el vehículo al momento de realizar la operación de trasiego como se menciona en el respectivo procedimiento del manual de operación.	2	1	2
	4. No se colocan los extintores debidamente vigentes, en los sitios cercanos adecuados durante la operación de descarga de Gas L.P. como se menciona en el respectivo procedimiento del manual de operación.	1	1	1
	5. Las mangueras mediante las cuales se realizan las operaciones de recepción están deterioradas, haciendo caso omiso del programa de mantenimiento preventivo.	3	3	9
	6. El operador del vehículo y el supervisor del área no están presentes durante la operación de recepción como se menciona en el respectivo procedimiento del manual de operación.	2	1	2

NODO	EVENTO	F	S	R
	7. La válvula de exceso de flujo no cierra oportunamente a la súbita ruptura de manguera o tubería.	3	1	3
	8. Las válvulas de cierre rápido del tanque de Gas L.P. donde se está efectuando el trasiego no funcionan.	3	3	9
	9. Existe una fractura en las líneas de conducción de gas.	3	3	9
	10. Algún compresor funciona mal durante la operación de recepción.	2	2	4
	11. Falla la válvula de relevo hidrostático de seguridad ante una sobrepresión en el tanque de almacenamiento donde se está realizando el trasiego.	3	3	9
	12. Existen fallas en las conexiones al sistema de "tierra".	3	1	3
Llenado de auto-tanques de reparto	13. El auto-tanque para su carga de gas L.P. entra a la planta sin matachispas, haciendo caso omiso del reglamento interno de la planta.	2	2	4
	14. El chofer del auto-tanque no apaga el motor y/o sistema eléctrico durante la operación de carga de Gas L.P. como se menciona en el respectivo procedimiento del manual de operación.	2	2	4
	15. No se inmoviliza el auto-tanque al momento de realizar la operación de carga como se menciona en el respectivo procedimiento del manual de operación.	2	1	2



NODO	EVENTO	F	S	R
	16. No se colocan los extintores debidamente vigentes, en los sitios cercanos adecuados durante la operación de carga de Gas L.P. a auto-tanque de reparto como se menciona en el respectivo procedimiento del manual de operación.	1	1	1
	17. Las mangueras mediante las cuales se realizan las operaciones de carga de auto tanques están deterioradas, haciendo caso omiso del programa de mantenimiento preventivo.	3	3	9
	18. El operador del auto-tanque y el supervisor del área no están presentes durante la operación de carga como se menciona en el respectivo procedimiento del manual de operación.	2	1	2
	19. La válvula de exceso de flujo no cierra oportunamente a la súbita ruptura de manguera o tubería haciendo caso omiso del programa de mantenimiento preventivo.	3	1	3
	20. Las válvulas de cierre rápido del tanque de almacenamiento de Gas L.P. no funcionan.	3	3	9
	21. Existe una fractura en las líneas de conducción del gas del tanque de almacenamiento a la zona de carga de auto-tanques.	3	3	9
	22. El compresor funciona mal durante la operación de carga a auto-tanques de reparto.	2	2	4
	23. Existen fallas en las conexiones al sistema de "tierra".	3	1	3
Operaciones normales en la	24. Si sucede un conato o incendio en alguna área de la planta.	2	2	4

NODO	EVENTO	F	S	R
<i>planta</i>	25. Tienen acceso a la planta personas ajenas a la empresa (aquí se incluyen las que tienen por objetivo causar disturbios o vandalismo).	2	4	8
	26. No se cumple con los programas de mantenimiento establecidos en la planta.	2	4	8
	27. Ocurre un sismo de cualquier magnitud, principalmente superior a 5 grados en la escala de Richter.	1	4	4
	28. Ocurre una tormenta eléctrica y cae un rayo en algún lugar de la planta.	2	3	6
	29. Ocurre una inundación dentro de la planta.	2	2	4
	30. El personal que trabaja en la planta no está capacitado para realizar las actividades para las cuales fue contratado.	4	2	8

Resumen de la jerarquización de riesgos:

Tabla 61. Matriz de Jerarquización de Riesgos

ÍNDICE DE RIESGOS		CONSECUENCIAS			
		Ligero	Moderado	Severo	Catastrófico
		1	2	3	4
FRECUENCIA	Frecuente	4	1		
	Poco Frecuente	3	4	7	
	Raro	2	4	8	1
	Extremadamente Raro	1	2		1

En donde

	Riesgo Inaceptable
	Riesgo indeseable (Alto)
	Riesgo aceptable con controles (intermedio)
	Riesgo aceptable (Bajo)

La jerarquización del riesgo está en función de la combinación de los factores establecidos, considerando que **a mayor calificación, mayor riesgo** y viceversa.

Los eventos identificados tienen los siguientes niveles de riesgo:

Tabla 62. Niveles de Riesgo

<i>Categoría de Riesgo</i>	<i>Eventos</i>
<i>1. Riesgo aceptable</i>	<i>3, 4, 6, 7, 12, 15, 16, 18, 19, 23</i>
<i>2. Riesgo aceptable con controles</i>	<i>1, 2, 10, 13, 14, 22, 24, 27, 28, 29</i>
<i>3. Riesgo indeseable</i>	<i>5, 8, 9, 11, 17, 20, 21, 25, 26, 30</i>
<i>4. Riesgo inaceptable</i>	<i>-</i>

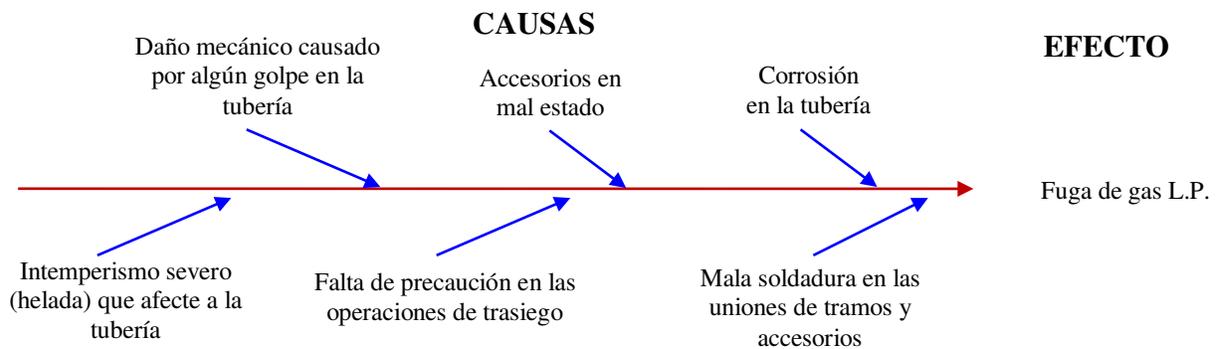
Del total de eventos de riesgo identificados (30 eventos), 10 de ellos tienen un valor de 1, 10 tienen un valor de 2, 10 tienen un valor de 3. Estos son los eventos de riesgo máximo probables que se consideran para la simulación de riesgos.

De acuerdo al análisis previo se tiene que para los eventos con valor de riesgo indeseable o alto, se deben revisar tanto los procedimientos de ingeniería como administrativos y en su caso modificar los procedimientos y controles en un período de 3 a 12 meses. Estos corresponden principalmente a problemas con las mangueras, líneas de conducción y válvulas del sistema. La minimización de estos riesgos se puede conseguir mediante un buen mantenimiento preventivo periódico de los equipos involucrados.

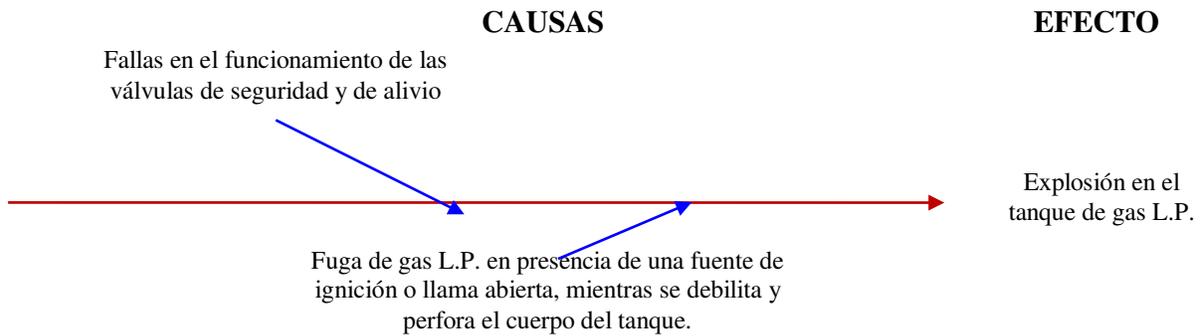
En los siguientes apartados se describirán los diferentes modos de falla que pueden presentarse y que provocarían un accidente de tipo incendio o explosión así como las consecuencias que dichos accidentes pueden traer si se presentan.

La descripción de los riesgos potenciales de accidentes ambientales se ilustra mediante un diagrama de causa-efecto:

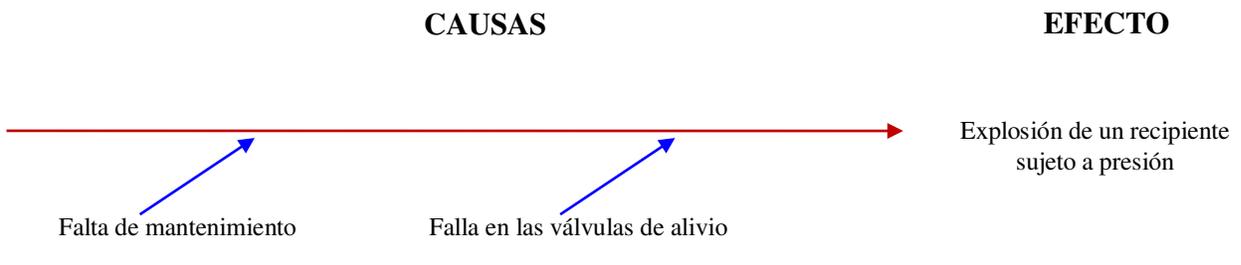
Fuga de gas L.P.



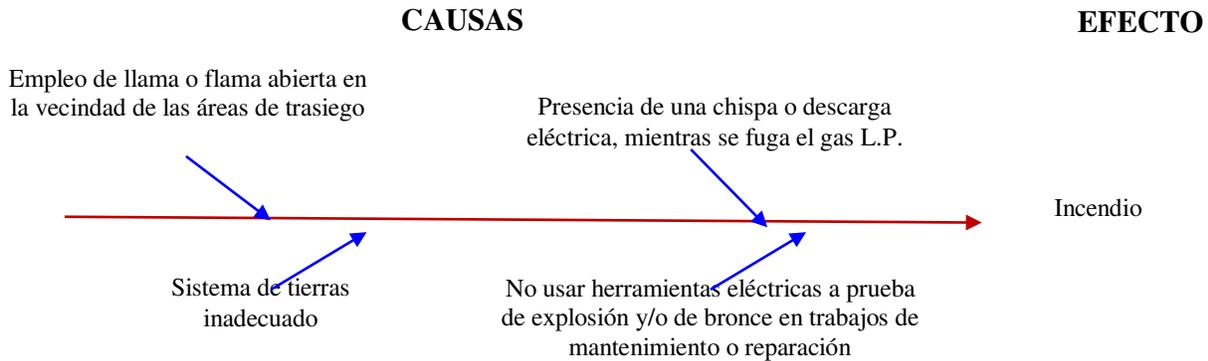
Explosión en el tanque de gas L.P.



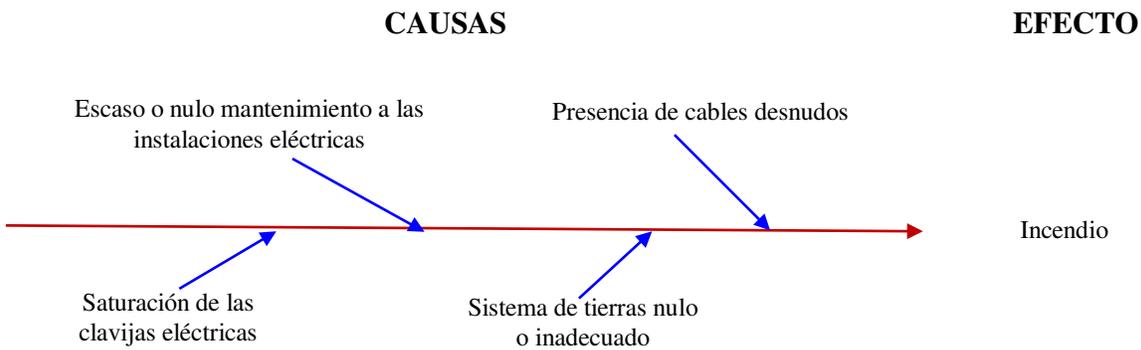
Explosión de compresor



Incendio



Incendio ocasionado por un desperfecto eléctrico



VI.3. Radios potenciales de afectación

El gas L.P., está presente en contenedores y equipos tanto en forma líquida como gaseosa (en forma de vapor) y puede fugarse en ambas formas. Si se fuga en forma líquida, se vaporizará rápidamente a la forma gaseosa.

Cuando el gas se fuga y se combina con el aire se forma una mezcla inflamable. Si esta mezcla se calienta se puede producir un incendio o una explosión dependiendo de qué tanta cantidad de mezcla exista o de si la mezcla está confinada dentro de una estructura. Si el fuego está incidiendo sobre el contenedor, la posibilidad de una explosión (Explosión de Líquido hirviente-Vapor expansivo o BLEVE por sus siglas en inglés) existe. Una BLEVE puede producir bolas de fuego y una onda de choque que dependerán de la cantidad de gas L.P. cuando ocurra la ruptura. Puede además producir que fragmentos del recipiente se vuelvan proyectiles voladores.



Debido a que las fuentes de ignición se controlan fuertemente en las instalaciones de gas L.P., a menudo se presenta un intervalo de tiempo entre el escape de gas y la ignición. También hay un intervalo de tiempo entre el contacto de la flama con la porción no húmeda del contenedor y la falla del contenedor. Este tiempo puede ser usado para controlar la emergencia facilitando los recursos adecuados, mediante la planeación y el entrenamiento.

Se puede causar una explosión no confinada, la cual se define como aquella que ocurre fuera de edificios o recipientes de proceso.

La explosión de una nube de vapor requiere como paso previo la formación de dicha nube, por ejemplo, a partir de un colapso de un recipiente conteniendo un líquido inflamable volátil, o a partir de la fuga de un gas inflamable, como podría ser el caso de una explosión causada por la fuga de gas L.P. El tiempo que tarda en ocurrir la ignición a partir del momento en que comienza la fuga es un factor crítico en la determinación del poder destructivo de la explosión. Así, en una ignición temprana, el tamaño de la nube inflamable es aun lo suficientemente reducido como para que los efectos sean de pequeña magnitud. A medida que aumenta el tiempo hasta la ignición los efectos van aumentando como consecuencia de la acumulación de material en la nube.

Por último, si la ignición se retrasa lo suficiente, la mayor parte de los materiales emitidos puede haberse diluido hasta concentraciones por debajo del límite de inflamabilidad, con lo que los efectos serían pequeños o inexistentes.

La explosión de una nube de gas combustible produce un frente de reacción que se desplaza a partir del punto de ignición, precedido por una onda de choque o frente de presión. Esta onda de choque subsiste después de que el material de la nube ha sido consumido, desplazándose a distancias cada vez mayores del punto de ignición, hasta que se amortigua por completo intercambiando cantidad de movimiento con los alrededores.



CALCULO DE NUBES EXPLOSIVAS DE 1 TANQUE CON CAPACIDAD DE 250,000 LITROS

Para determinar los radios de riesgo, se utilizó el software ALOHA (Aereal Location of Hazardous Atmosphers) 5.4.5. El cual se describe a continuación.

ALOHA es un software desarrollado con el apoyo de la Emergency Response Division (ERD), una división de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) en colaboración con the Office of Emergency Management of the Environmental Protection Agency (EPA). Su principal propósito es proporcionar estimaciones para la respuesta a emergencias de algunos riesgos comunes asociados con el derrame de químicos.

Además ALOHA provee estimados de algunos riesgos asociados con la fuga o liberación accidental a corto tiempo de sustancias químicas inflamables y volátiles. Este software está enfocado específicamente con riesgos a la salud humana asociados con la inhalación de vapores de sustancias químicas tóxicas, radiaciones térmicas provocadas por el incendio de sustancias químicas, y el efecto de las ondas de presión por nubes explosivas.

ALOHA usa una interface gráfica para el ingreso de datos así como para la visualización de resultados. El área donde exista la probabilidad de exposición de vapores tóxicos, atmosferas inflamables, explosión de nubes de vapor por sobrepresión, o radiación térmica debido a un incendio, son representadas gráficamente a través de zonas de riesgo. Estas zonas de riesgo, representan el área dentro de la cual la exposición a nivel del suelo excede el nivel de interés especificado por el usuario cierto tiempo después de iniciada su liberación. Todos los puntos dentro de las zonas de riesgo experimentan una exposición pasajera excediendo el nivel de interés a un cierto tiempo siguiendo la fuga o liberación; por lo que es un registro de la exposición máxima prevista sobre el tiempo.

El software ALOHA está diseñado para predecir riesgos asociados con derrames a escalas típicas de accidentes de transporte. Las escalas típicas para las zonas de riesgo están en el rango de 102 a 105 metros, con duraciones de hasta 1 hora.



La velocidad a la que una sustancia química se transforma en el aire es crítica por el tamaño y duración de un toxico o nube inflamable. Aloha emplea una serie de modelos para estimar la velocidad a la cual, una sustancia química es liberada de un confinamiento y entra a la atmosfera; estos modelos se conocen como modelos de intensidad. Este software puede predecir la intensidad por medio de cuatro clases generales de liberación de sustancias químicas o fuentes:

- *Directa.- es una liberación instantánea o continua de vapores de sustancias químicas al aire a partir de un solo punto.*
- *Charco.- un charco de área constante el cual puede contener un líquido hirviente o no hirviente.*
- *Tanque.- un tanque cilíndrico o esférico a nivel de piso con un orificio o una válvula con fuga. El tanque puede contener un líquido, gas presurizado o gas licuado a presión. El contenido del tanque puede liberarse directamente a la atmosfera o primero formar una dispersión en forma de alberca que se evapora.*
- *Tubería de gas.- una tubería presurizada que contiene gas, ya sea conectado a un recipiente muy grande o que no esté conectada a algún contenedor.*

Para el caso de explosión, se utiliza el modelo para calcular los efectos por una explosión de una nube de vapor:

Los compuestos químicos al viajar en dirección del viento, estos se mezclan con el aire. Una nube que contiene químicos inflamables y si se encuentra entre sus límites de inflamabilidad se puede encender si se encuentra ante una chispa, flama u otra fuente de ignición. La reacción de combustión se puede propagar fuera de la fuente por uno de dos mecanismos:

- *Reacciones de deflagración que se propagan por medios de difusión de especies reactivas a través de una nube.*
- *Reacciones de detonación que se propagan a través de una mezcla de combustibles con aire en términos de ondas de presión que viajan a la velocidad del sonido.*



La deflagración se propaga más lento que otras detonaciones; sin embargo, en cualquier caso, la reacción puede causar incrementos dramáticos de temperatura y presión en la nube. Tanto la detonación como la deflagración pueden generar ondas de presión con inicios agudos y sobrepresiones significantes: una onda de presión capaz de causar daño a personas o estructuras es llamado onda de choque en ALOHA.

La mayoría de las combustiones de nubes son deflagraciones que se propagan lentamente y no producen ondas de choque; por lo que estas son comúnmente referidas como flash fires. Para algunos químicos altamente reactivos, la velocidad de la flama (la velocidad de propagación) entre parte de la nube es acelerado por la turbulencia causada por obstáculos o confinamiento, resultando en una deflagración más rápida o transición a la detonación; cualquiera es referida como una explosión. Estos eventos pueden generar ondas de choque; por lo general, solo una pequeña parte de las nubes inflamables están involucradas, por lo que los efectos de impacto son limitados. En casos raros, un desencadenante de alto poder, tal como explosiones en fase de condensación o explosiones de vapor confinado pueden desencadenar la detonación de toda la nube inflamable. El Instituto Americano de Ingenieros Químicos estima que el inicio directo de la detonación requiere aproximadamente un millón de Joules. La onda de choque de la detonación de una gran nube inflamable puede tener efectos de alto alcance; se pueden extender más allá del área afectada por la radiación térmica.

El daño está asociado tanto con la forma como con la magnitud de la onda de choque; ambas cambian cuando las ondas se desplazan fuera de la nube. Los picos de sobrepresión e impulso, son comúnmente usados para caracterizar las ondas de choque. Wiekema reporta una correlación entre el daño pulmonar y la combinación de sobrepresiones e impulsos (Wiekema 1984). La mayoría de los estudios de explosiones de fase condensada correlacionan el daño solo con la sobrepresión.



ALOHA solo usa picos de presión para caracterizar los efectos dañinos asociados con las ondas de choque. El daño puede ser debido a efectos directos e indirectos de las ondas de presión. Los efectos directos incluyen daño a órganos sensibles a la presión como el oído y pulmón. Efectos indirectos pueden resultar por fragmentos de vidrios de ventanas rotas, construcciones colapsadas, o escombros que son acelerados por la onda de choque. ALOHA incluye tres niveles de preocupación que cuantifican efectos tanto directos como indirectos. Los vidrios de una ventana se pueden romper a 1 psi; a 3.5 psi existe riesgo significativo de ruptura de tímpano y lesiones graves por caída de escombros; a 8 psi existe gran riesgo de daño al oído y pulmón y efectos indirectos por el colapso de construcciones no reforzadas.

Método

ALOHA solo modela reacciones de combustión, estima la onda de choque de explosiones de naves de vapor no confinada (deflagraciones rápidas y detonaciones). No confinada quiere decir que la nube no está enteramente o parcialmente limitada por paredes o techos sólidos. Explosiones de vapores confinados generalmente producen ondas de choque más graves que las no confinadas o parcialmente confinadas.

El modelo Baker-Strehlow-Tang (BST) es la base para el cálculo de sobre presión de ALOHA, el cual utiliza curvas de explosión empíricamente derivadas y adimensionales para decidir la sobrepresión. La sobrepresión se basa en la velocidad de propagación de la flama y la masa del combustible involucrado en la reacción. El principio básico de este método es que entre la nube de vapor existen regiones donde las estructuras físicas pueden causar la aceleración de la flama. Estas áreas se caracterizan por la densidad de la estructura utilizando un parámetro denominado congestión. La velocidad de la flama está relacionado a las propiedades químicas del combustible, el nivel de congestión, y la naturaleza de la fuente de ignición.

Un término de reactividad es utilizado para caracterizar las propiedades químicas de un combustible. Grados de reactividad usados por Zeeuwen y Wiekema (Zeeuwen y Wiekema 1978) clasifican la reactividad basada en la velocidad de combustión laminar en el model BST. Químicos de baja reactividad tienen velocidades menores a 45 cm/seg. Alta reactividad aplica a aquellos químicos con velocidades de combustión mayores a 75 cm/seg y cualquier químico entre este rango está considerado como media reactividad. Algunos químicos en la base de datos ALOHA están clasificados usando este criterio, sin embargo la mayoría de los químicos inflamables no han sido clasificados. En estos casos, ALOHA utiliza reactividad media, ya que solo pocos químicos presentar velocidad de combustión laminar que exceden los 75 cm/seg.

La fuente de ignición también afecta la velocidad de la flama. En ALOHA, el usuario ingresa la fuente de ignición. Si la fuente es designada como detonación, el modelo asume que el evento desencadenante es de poder suficiente para causar la detonación de toda la nube explosiva.

El método de ALOHA para encontrar las sobrepresiones normalizadas como función de la distancia desde el centro de la nube explosiva se basa en una serie de graficas empíricas determinadas. BST reporta sobrepresiones normalizadas contra la distancia normalizada desde el centro de la región congestionada con una gráfica diferente para diversas velocidades de flama. Para implementar la anterior en ALOHA, los datos gráficos reportados por BST se acondicionan a funciones de la forma:

$$\frac{\Delta P}{P_{atm}} = D \text{ if } x < x_0$$

$$\frac{\Delta P}{P_{atm}} = A \cdot B^{\frac{1}{x}} x^C$$

Donde

ΔP = Sobrepresión máxima

A, B, C, D, y x_0 = Constantes

Los valores de las constantes mencionadas se muestran en la siguiente tabla

Tabla 63: Constantes de la curva de ajuste para diversos números Mach para uso en el método

BST.

	<i>Mach 0.2</i>	<i>Mach 0.35</i>	<i>Mach 0.7</i>	<i>Mach 5.2</i>
<i>A</i>	<i>0.0335</i>	<i>0.1041</i>	<i>0.3764</i>	<i>0.2932</i>
<i>B</i>	<i>0.8359</i>	<i>0.8642</i>	<i>0.7439</i>	<i>1.399</i>
<i>C</i>	<i>-1.1192</i>	<i>-1.0568</i>	<i>-1.2728</i>	<i>-1.1591</i>
<i>D</i>	<i>0.065</i>	<i>0.22</i>	<i>0.65</i>	<i>20</i>
<i>x₀</i>	<i>0.35</i>	<i>0.32</i>	<i>0.3</i>	<i>0.16</i>

La distancia normaliza *x* está definida como:

$$x = r \left(\frac{P_{atm}}{E} \right)^{1/3}$$

Donde

P_{amt} = Presión atmosférica

r = distancia desde el centro de la nube explosiva.

La energía contribuida a la onda de choque es:

$$E = ref \cdot H_c \cdot Mass$$

Donde

ref = Factor de reflexión del suelo.

H_c = Calor de combustión del combustible

Mass = es la masa del combustible involucrado en la explosión

El factor de reflexión del suelo se considera como 2 en ALOHA, consistente con el tratamiento por el BST. Cuenta para la reflexión de la onda expansiva del suelo. El tratamiento de ALOHA se basa en un modelo conceptual simplificado de la nube explosiva. La nube es tratada como un hemisferio al nivel del suelo con una concentración uniforme. Nubes elevadas podrían tener factores de reflexión menores

La diferencia más significativa entre el método ALOHA y el modelo Baker-Strehlow-Tamg es el método para determinar la masa del combustible en la explosión. En el método BST, las áreas de congestión entre una nube inflamable define la masa del combustible que contribuye a la explosión. La flama se propaga desde el punto de ignición, se acelera entre las regiones de congestión y desacelera fuera de estas regiones. Solo la masa del combustible entre un área de congestión contribuye a la explosión. Una nube flamable que emana desde una fuga simple puede provocar tantas explosiones como la cantidad de distintas áreas congestionadas. La velocidad de flama se asume que es tan lenta que no generar sobrepresiones significantes.

A fin de determinar los daños ocasionados por la nube explosiva se emplea la información de la siguiente tabla, la cual muestra los efectos de diversos valores de sobrepresión sobre instalaciones y equipos en refinerías y plantas químicas. A estos daños se deben adicionar los posibles incendios y explosiones subsecuentes.

Tabla 64: Efectos causados por las diferentes sobrepresiones en las instalaciones

<i>Efecto</i>	<i>Sobrepresión PSI</i>
<i>Ruptura ocasional de cristales grandes sometidos a tensiones</i>	<i>0.03</i>
<i>Ruido fuerte. Ruptura de cristales por la onda sonora</i>	<i>0.04</i>
<i>Ruptura de cristales pequeños sometidos a tensión</i>	<i>0.1</i>
<i>Ruptura de vidrios</i>	<i>0.2</i>
<i>95% de probabilidad de no sufrir daños importantes</i>	
<i>Daños menores a techos de casas</i>	<i>0.3</i>
<i>Rotura del 10% de los cristales</i>	
<i>Daños menores a las estructuras</i>	<i>0.4</i>
<i>Destrucción de ventanas con daño a los marcos</i>	<i>0.5-1.0</i>
<i>Daños estructurales menores en las casas</i>	<i>0.7</i>
<i>Derribo de personas, demolición parcial de casas que quedan inhabitables</i>	<i>1.0</i>
<i>Falla de madera y edificios de concreto no reforzado, fallo de mamparas de</i>	<i>1-2</i>



<i>Efecto</i>	<i>Sobrepresión PSI</i>
<i>aluminio</i>	
<i>Daño mayor a la estructura, colapso parcial de paredes y techos de casas</i>	<i>2</i>
<i>Ruptura de tanques de almacenamiento</i>	<i>3.0-4.0</i>
<i>Falla de edificios de concreto reforzado</i>	<i>4.0</i>
<i>Daño a tímpanos</i>	<i>5.0</i>
<i>Destrucción prácticamente completa de casas</i>	<i>5.0-7.0</i>
<i>Volcadura de vagones de tren cargados</i>	<i>7.0</i>
<i>Ruptura de paredes de ladrillo de 20 a 30 cm de grosor</i>	<i>7.0-8.0</i>
<i>Daño estructural completo de los edificios, máquinas pesadas (3,500 kg.) desplazadas y fuertemente dañadas</i>	<i>10</i>
<i>90% de probabilidad de ruptura del tímpano</i>	<i>12.2</i>
<i>Umbral (1%) de muerte por hemorragia pulmonar</i>	<i>14.5</i>
<i>90% de probabilidad de muerte por hemorragia pulmonar</i>	<i>25.5</i>
<i>Límite letal</i>	<i>40-100</i>

Fuente: Análisis y reducción de riesgos en la industria química, 1993.

A continuación se muestra la hoja con los datos alimentados en el simulador de ALOHA, así como sus radios de afectación.

1.1.- Determinación de nube explosiva.

Text Summary

ALOHA® 5.4.5



```
SITE DATA:
Location: TEPATITLAN DE MORELOS, MEXICO
Building Air Exchanges Per Hour: 0.31 (unsheltered single storied)
Time: January 17, 2018 2137 hours ST (user specified)

CHEMICAL DATA:
Chemical Name: GAS L.P.                      Molecular Weight: 49.70 g/mol
IDLH: 2000 ppm      LEL: 18000 ppm           UEL: 93000 ppm
Ambient Boiling Point: -37.1° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)
Wind: 1.5 meters/second from NE at 3 meters
Ground Roughness: open country              Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 20° C                      Stability Class: F
No Inversion Height                          Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:
Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank
Flammable chemical escaping from tank (not burning)
Tank Diameter: 3.37 meters                  Tank Length: 28 meters
Tank Volume: 250000 liters
Tank contains liquid                        Internal Temperature: 20° C
Chemical Mass in Tank: 134,975 kilograms
Tank is 90% full
Circular Opening Diameter: 3 inches
Opening is 3.37 meters from tank bottom
Release Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour
Max Average Sustained Release Rate: 1,790 kilograms/min
(averaged over a minute or more)
Total Amount Released: 99,776 kilograms
Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

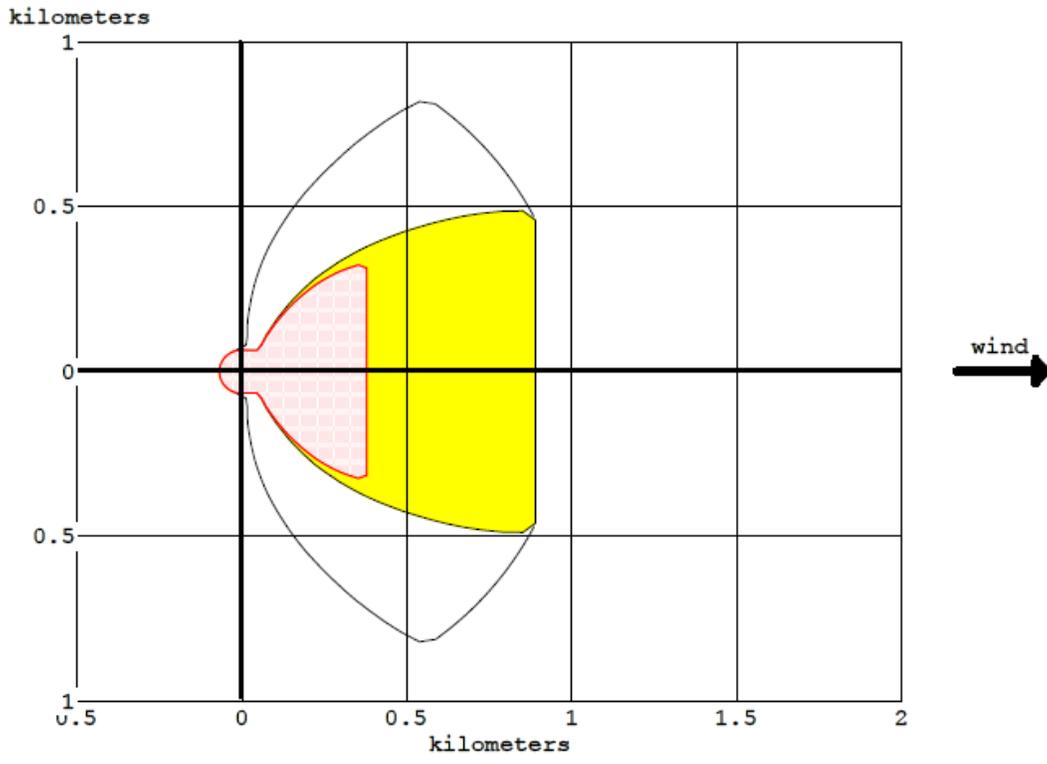
THREAT ZONE:
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
Model Run: Heavy Gas
Red   : 381 meters --- (10800 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)
Yellow: 892 meters --- (1800 ppm = 10% LEL)
```

Figura 33. Resultados de simulación Evento 1.1

Flammable Threat Zone

ALOHA® 5.4.5 

Time: January 17, 2018 2137 hours ST (user specified)
Chemical Name: GAS L.P.
Wind: 1.5 meters/second from NE at 3 meters
THREAT ZONE:
Threat Modeled: Flammable Area of Vapor Cloud
Model Run: Heavy Gas
Red : 381 meters --- (10800 ppm = 60% LEL = Flame Pockets)
Yellow: 892 meters --- (1800 ppm = 10% LEL)



-  greater than 10800 ppm (60% LEL = Flame Pockets)
-  greater than 1800 ppm (10% LEL)
-  wind direction confidence lines

Figura 34. Gráfico de Evento 1.1

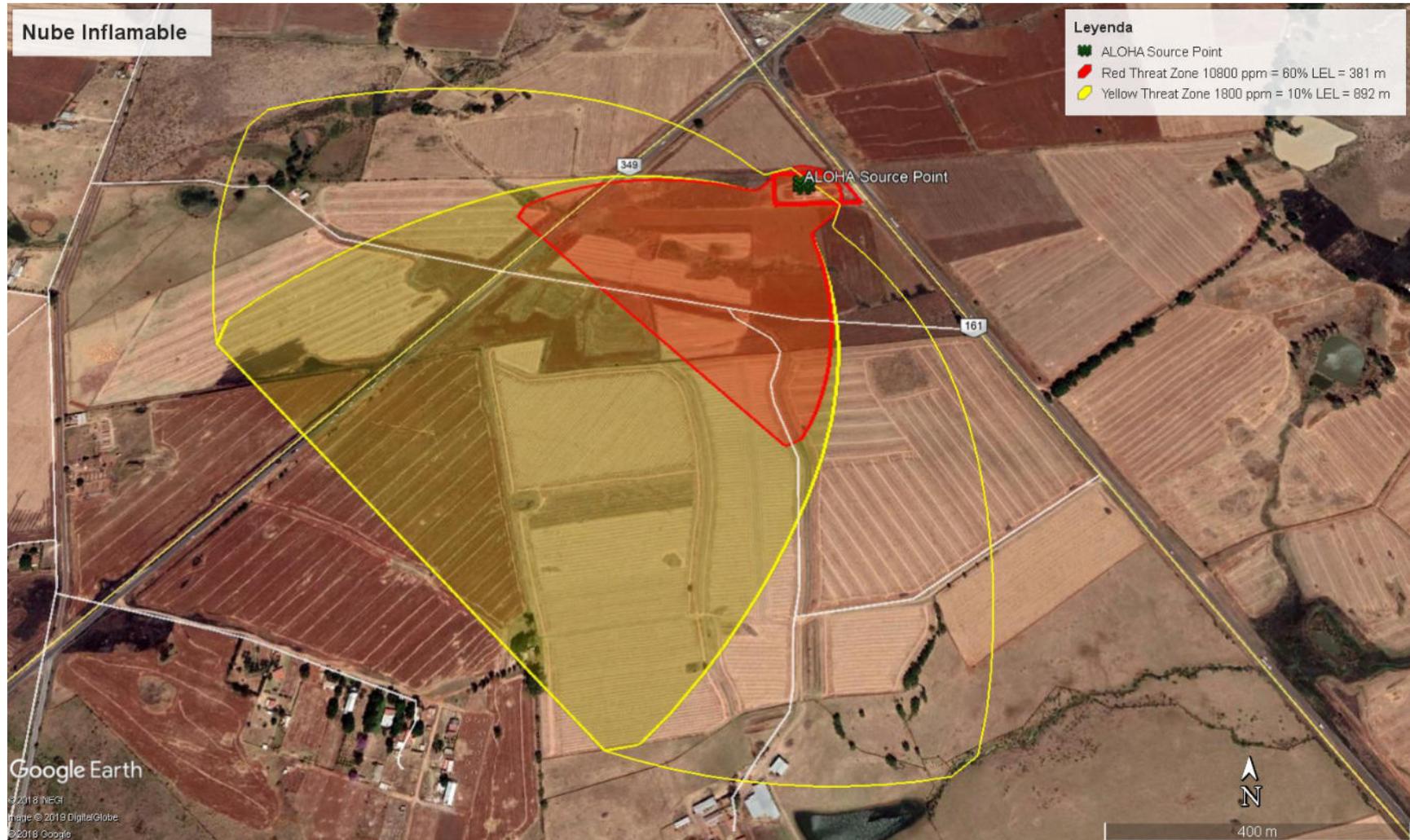


Figura 35: Radios de afectación del evento 1.1



1.2. Determinación de explosión de Gas L.P.

Se considera que la nube liberada alcanza un punto de ignición y que el área tiene un bajo nivel de congestamiento.

Para este evento, los resultados son los siguientes:

Tabla 65. Resultados de Evento Hipotético 1.2

PARÁMETRO	RESULTADOS
Zona de Riesgo alto (5 PSI)	43 m
Zona de Riesgo Medio (1 PSI)	123 m
Zona de amortiguamiento (0.5 PSI)	209 m

Text Summary

ALOHA® 5.4.5



SITE DATA:

Location: TEPATITLAN DE MORELOS, MEXICO
Building Air Exchanges Per Hour: 0.31 (unsheltered single storied)
Time: January 17, 2018 2137 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: GAS L.P. Molecular Weight: 49.70 g/mol
IDLH: 2000 ppm LEL: 18000 ppm UEL: 93000 ppm
Ambient Boiling Point: -37.1° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 1.5 meters/second from NE at 3 meters
Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 20° C Stability Class: F
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank
Flammable chemical escaping from tank (not burning)
Tank Diameter: 3.37 meters Tank Length: 28 meters
Tank Volume: 250000 liters
Tank contains liquid Internal Temperature: 20° C
Chemical Mass in Tank: 134,975 kilograms
Tank is 90% full
Circular Opening Diameter: 3 inches
Opening is 3.37 meters from tank bottom
Release Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour
Max Average Sustained Release Rate: 1,790 kilograms/min
(averaged over a minute or more)
Total Amount Released: 99,776 kilograms
Note: The chemical escaped as a mixture of gas and aerosol (two phase flow).

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion
Time of Ignition: 1 minutes after release begins
Type of Ignition: ignited by spark or flame
Level of Congestion: congested
Model Run: Heavy Gas
Explosive mass at time of ignition: 361 kilograms
Red : 43 meters --- (5 psi)
Orange: 123 meters --- (1.0 psi = shatters glass)
Yellow: 209 meters --- (0.5 psi)

Figura 36. Resultados de simulación Evento 1.2

Overpressure (Blast Force) Threat Zone ALOHA® 5.4.5 

Time: January 17, 2018 2137 hours ST (using computer's clock)

Chemical Name: GAS L.P.

Wind: 1.5 meters/second from NE at 3 meters

THREAT ZONE:
 Threat Modeled: Overpressure (blast force) from vapor cloud explosion
 Time of Ignition: 1 minutes after release begins
 Type of Ignition: ignited by spark or flame
 Level of Congestion: congested
 Model Run: Heavy Gas
 Explosive mass at time of ignition: 361 kilograms
 Red : 43 meters --- (5 psi)
 Orange: 123 meters --- (1.0 psi = shatters glass)
 Yellow: 209 meters --- (0.5 psi)

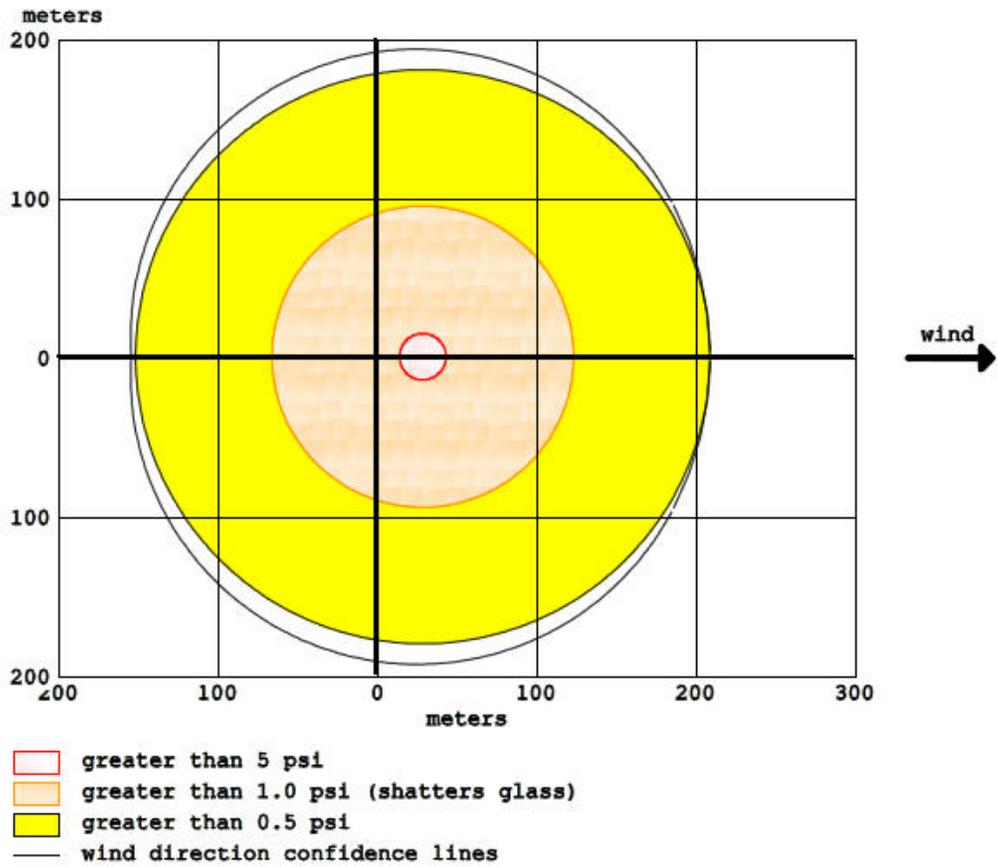


Figura 37. Gráfico de evento 1.2.



Figura 38: Radios de afectación del evento 1.2.

1.3. Incendio de Gas natural fugado

De la misma manera que para la explosión del Gas L.P., se llevó a cabo la simulación para determinar los radios de afectación por radiación térmica derivado de un incendio del combustible contenido en el tanque de almacenamiento de 250,000 litros. Para este caso, también se utilizó el software ALOHA, a continuación se describe el modelo utilizado por el software:

ÁREA INFLAMABLE DE NUBE DE VAPOR

El programa ALOHA utiliza como niveles para determinar el área inflamable el límite inferior de explosividad (LEL), el cual representa la concentración del vapor combustible en el aire. Este sirve para determinar si la nube de vapor que entre en contacto con una fuente de ignición se incendia o no, dependiendo si su concentración sobrepasa ese valor.

Puesto que los niveles de concentración estimados por el programa son concentraciones promediadas en el tiempo; que en una nube de vapor real habrá áreas donde la concentración es más elevada que el promedio y áreas donde será inferior; y que resultados en experimentos han demostrado que puede haber ignición cuando se tengan concentraciones promedio por encima del 60% del LEL en una nube de vapor; ALOHA usa el 60% del LEL como el valor umbral para la zona de riesgo, y el 10% del LEL para la concentración default de la zona de amortiguamiento.

- Valor umbral para zona de Riesgo: 60% del LEL
- Valor umbral para zona de Amortiguamiento: 10% LEL

(Fuente: Manual del usuario de ALOHA de la EPA)

RADIACIÓN TÉRMICA

Tabla 66. Efectos de la radiación térmica

Intensidad térmica		Tiempo promedio en que las personas alcanzan la sensación de dolor	Otros efectos a corto plazo
KW/m ²	BTU/h pie ²	(segundos)	
1	312.5	-	Radiación incidente a nivel del mar a pleno sol en verano.
1.4	440	Infinito	Nivel totalmente seguro para las personas sin que experimenten sensación dolorosa, durante largos periodos de exposición.
4.0	1 250	20 segundos	Deshidratación de la madera Quemaduras del 1º Grado. Improbable formación de ampollas. Se considera como límite "soportable" para personas con vestimenta común en caso de exposición breve ¹ .
4.7	1 500	16 segundos (ver nota 1)	Comienza la descomposición de la madera Quemaduras de 2º Grado
9.5	3 000	6 segundos	Descomposición de la madera
12.6	4 000	4 segundos	Energía mínima para encender la madera Fusión de cables de plástico, daños severos a equipos de instrumentación. Quemaduras fatales. Se considera como límite "soportable" para un bombero con traje especial con un tiempo de exposición prolongado. ¹
37.8	12 000	-	El acero estructural pierde resistencia en

<i>Intensidad térmica</i>	<i>Tiempo promedio en que las personas alcanzan la sensación de dolor</i>	<i>Otros efectos a corto plazo</i>
		<i>pocos minutos, si no es enfriado convenientemente</i>

Fuente: Análisis del riesgo en instalaciones industriales (Alfaomega, España); Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

Nota 1: *Una intensidad máxima de radiación de 4.7 KW/m² (1,500 BTU/h pie²), se utiliza generalmente para determinar la ubicación de mecheros (flare stack) o quemadores en instalaciones industriales, por cuanto se considera que en estas circunstancias, el personal de la instalación dispone del tiempo suficiente para alejarse de las inmediaciones del quemador.*

Los criterios que se siguen para delimitar las zonas de seguridad o límites de propiedad de las instalaciones a partir de la cual existen o pueden existir asentamientos humanos poblacionales, vías públicas o propiedades de terceros en general son:

*1.4 KW/m², la cual se considera como un nivel totalmente seguro para las personas sin que experimenten sensación dolorosa durante largos periodos de exposición, considerándose como **Zona de Amortiguamiento**; 5 KW/m² en donde se comienza a descomponer la madera y existe el riesgo de quemaduras de 2º grado si no se cuenta con equipo de protección especial, por lo que se considera este valor como el umbral de la **Zona de Riesgo Medio**. Y finalmente se considerará que la **Zona de Riesgo**, la cual se entiende que es aquella área donde se presentan condiciones que pueden ser letales y destructivas para la infraestructura existente, es aquella que presenta una radiación de 12 KW/m² dado que con esa intensidad térmica los efectos ocasionados son la ignición de la madera, fusión de cables de plástico y quemaduras fatales;*



Para la simulación de incendio, se considera un evento, el cual se describe a continuación:

Evento

Se considera la ruptura de una válvula con un diámetro de 3" del tanque de almacenamiento, por lo cual se fuga el Gas L.P., durante la fuga se presenta una fuente de ignición y se incendia, presentándose un incendio del tipo Jet Fire.

En este caso se considera que el gas natural se incendia mientras se está fugando de la línea. Para este evento, los resultados son los siguientes:

Tabla 67. Resultados de Evento Hipotético 1.3

PARÁMETRO	RESULTADOS
Longitud máxima de la flama	33 m
Duración del incendio	1 Hr
Máxima Velocidad de quemado	1,800 kg/min
Total de material quemado	99,776 Kg
Distancia zona de riesgo alto (12 KW/m ²)	40 m
Distancia zona de riesgo medio (5 KW/m ²)	67 m
Distancia zona de amortiguamiento (1.4 KW/m ²)	125 m

Text Summary

ALOHA® 5.4.5



SITE DATA:

Location: TEPATITLAN DE MORELOS, MEXICO
Building Air Exchanges Per Hour: 0.31 (unsheltered single storied)
Time: January 17, 2018 2137 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL DATA:

Chemical Name: GAS L.P. Molecular Weight: 49.70 g/mol
IDLH: 2000 ppm LEL: 18000 ppm UEL: 93000 ppm
Ambient Boiling Point: -37.1° C
Vapor Pressure at Ambient Temperature: greater than 1 atm
Ambient Saturation Concentration: 1,000,000 ppm or 100.0%

ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

Wind: 1.5 meters/second from NE at 3 meters
Ground Roughness: open country Cloud Cover: 5 tenths
Air Temperature: 20° C Stability Class: F
No Inversion Height Relative Humidity: 50%

SOURCE STRENGTH:

Leak from short pipe or valve in horizontal cylindrical tank
Flammable chemical is burning as it escapes from tank
Tank Diameter: 3.37 meters Tank Length: 28 meters
Tank Volume: 250000 liters
Tank contains liquid Internal Temperature: 20° C
Chemical Mass in Tank: 134,975 kilograms
Tank is 90% full
Circular Opening Diameter: 3 inches
Opening is 3.37 meters from tank bottom
Max Flame Length: 33 meters
Burn Duration: ALOHA limited the duration to 1 hour
Max Burn Rate: 1,800 kilograms/min
Total Amount Burned: 99,776 kilograms
Note: The chemical escaped from the tank and burned as a jet fire.

THREAT ZONE:

Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire
Red : 40 meters --- (12 kW/(sq m))
Orange: 67 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
Yellow: 125 meters --- (1.4 kW/(sq m))

Figura 39. Resultados de simulación Evento 1.3

Thermal Radiation Threat Zone

ALOHA® 5.4.5 

```

Time: January 17, 2018  2137 hours ST (using computer's clock)
Chemical Name: GAS L.P.
Wind: 1.5 meters/second from NE at 3 meters

THREAT ZONE:
Threat Modeled: Thermal radiation from jet fire
Red   : 40 meters --- (12 kW/(sq m))
Orange: 67 meters --- (5.0 kW/(sq m) = 2nd degree burns within 60 sec)
Yellow: 125 meters --- (1.4 kW/(sq m))
    
```

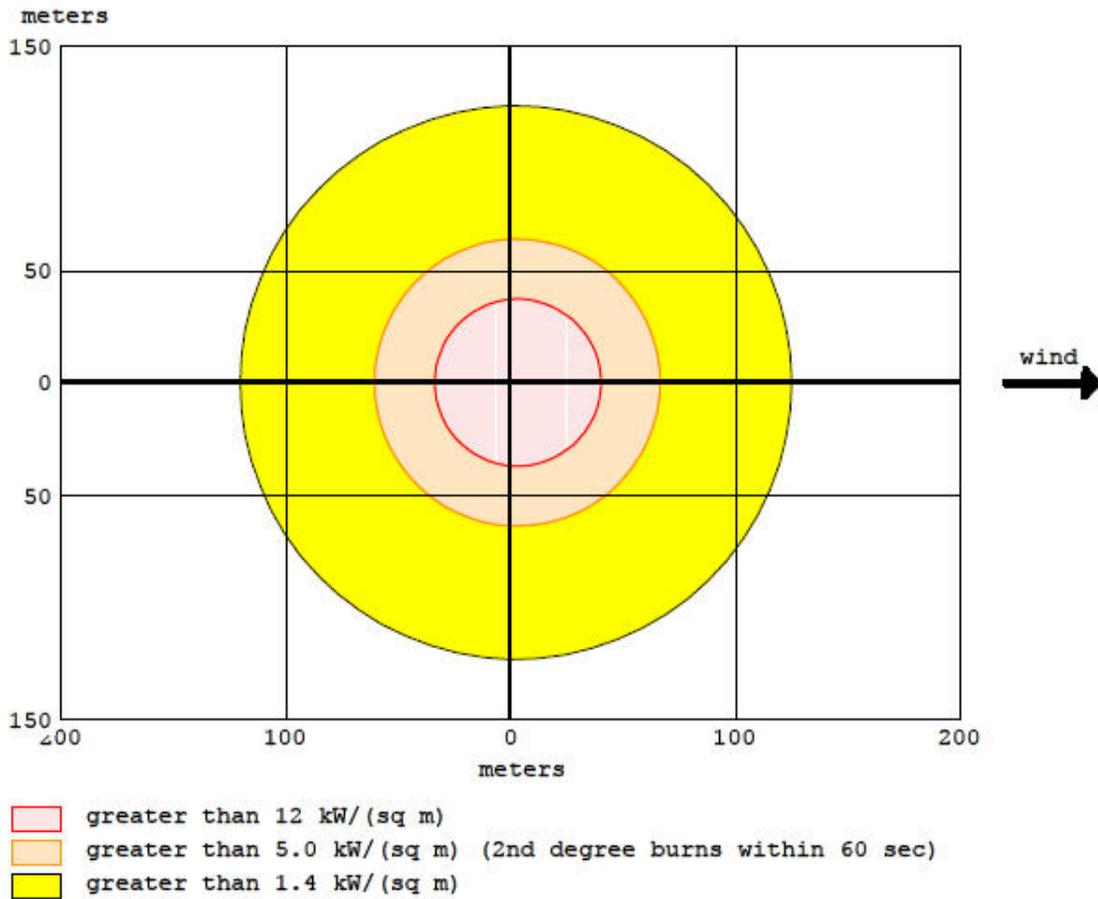


Figura 40. Gráfico de evento 1.3

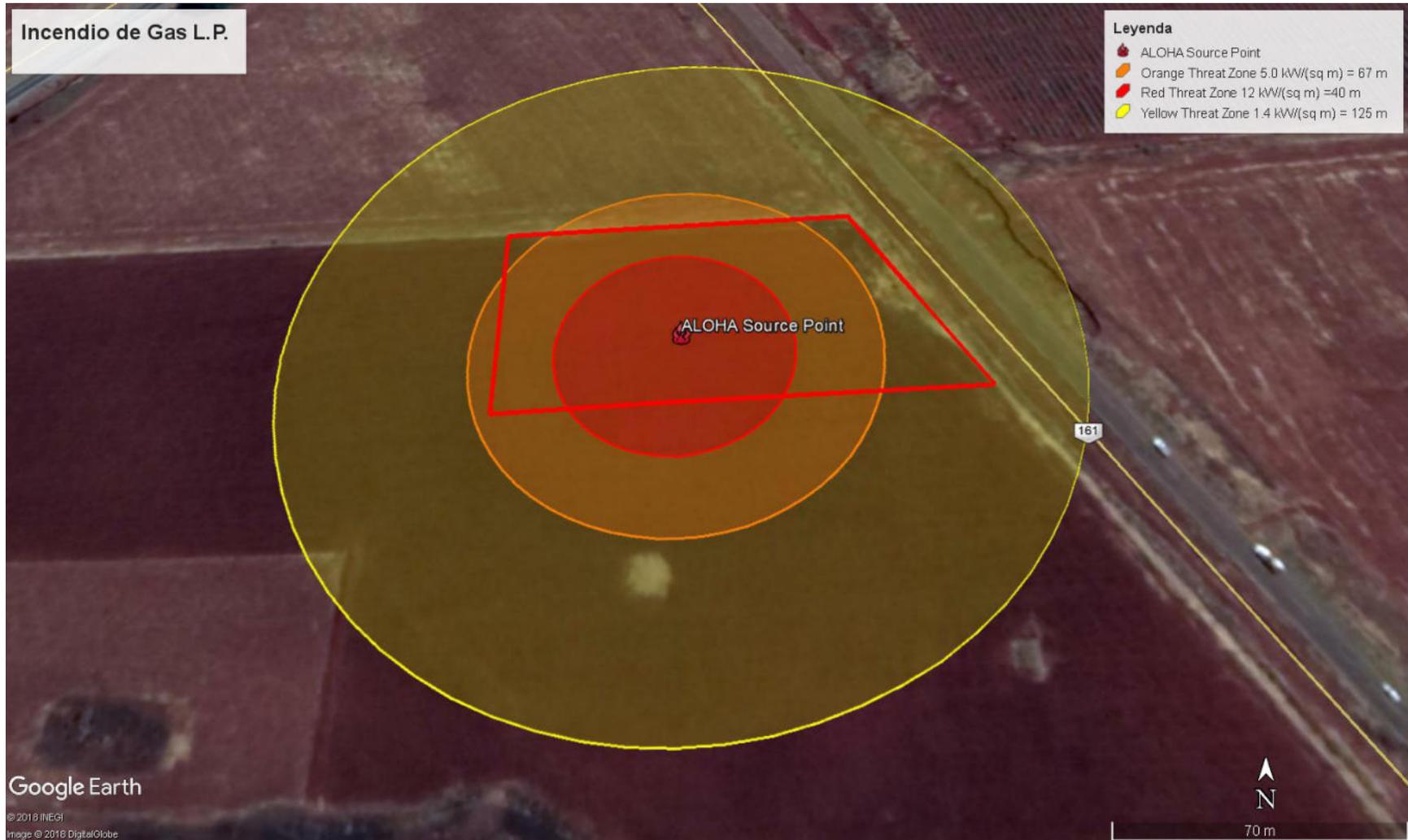


Figura 41: Radios de afectación del evento 1.3.

En resumen, los radios de afectación de los eventos simulados son:

Tabla 68. Radios de afectación de eventos simulados

Evento	Fuga durante descarga de semirremolque
Área inflamable de nube de Gas	Zona de Riesgo (60% LEL)= 381 m
	Zona de Amortiguamiento (10% LEL)= 892 km
Explosión de nube de Gas L.P.	Zona de Riesgo Alto 5 PSI = 43 m
	Zona de Riesgo Medio 1 PSI= 123 m
	Zona de Amortiguamiento (0.5 PSI)= 209 m
Incendio de gas fugado	Zona de Riesgo Alto 12 kW/m ² = 40 m
	Zona de Riesgo Medio (5 kW/m ²)= 67 m
	Zona de Amortiguamiento (1.4 kW/m ²)= 125 km

VI.4. Representar las zonas de alto riesgo y amortiguamiento en un plano a escala adecuada donde se indiquen los puntos de interés que pudieran verse afectados (asentamientos humanos, cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, etc.)

En el punto anterior en cada simulación se presentan las zonas de riesgo sobre imagen satelital.

VI.5. Realizar un análisis y evolución de posibles interacciones de riesgo con otras áreas, equipos o instalaciones próximas a la instalación que se encuentran dentro de la Zona de Alto Riesgo, indicando las medidas preventivas orientadas a la reducción del riesgo de las mismas

Analizando los resultados de la determinación de los riesgos de incendio y explosión evaluados, se concluye que para que estos eventos tengan lugar además de la fuga del Gas L.P., debe existir una fuente de calor o fuego cercana que produzca la ignición del gas fugado y con ellos los eventos de explosión e incendio.

Para el caso de la formación de nube inflamable, el área de riesgo alcanzaría una zona de 381 metros con lo que se tendría afectación en la propia Planta de Distribución de Gas L.P. y las tierras de cultivo que se encuentran en los alrededores.

En caso de presentarse la explosión de la nube generada en el tanque de gas L.P. de 250,000 litros, se tendría una repercusión grave tanto dentro de las instalaciones como fuera de las mismas, ya que el alcance de las ondas de sobrepresión es bastante amplio.

Dadas las cantidades que se manejarán en la Planta de Distribución de Gas L.P., el modelo sugiere la evacuación de 209 metros a la redonda del tanque. Siendo importante mencionar que dependiendo de la velocidad y dirección del viento, el centro de la explosión puede variar, y disminuir los radios de afectación entre 25 y 30 metros tal y como se muestra en la gráfica presentada anteriormente, sin embargo se considera como riesgo máximo los mencionados.

Cabe mencionar que un siniestro de este tipo, puede desencadenar una serie de eventos de emergencia. De tal forma que la explosión del tanque de gas L.P. no se presentaría aisladamente.



Las áreas que resultarían afectadas de un evento con tales características serían las de la Planta de Distribución de Gas L.P. ya que en los alrededores no se tiene la presencia de población afectable. De aquí la importancia de extremar precauciones en cada una de las áreas para evitar que un accidente ocurra ya que la magnitud del mismo puede subestimarse debido a un efecto dominó.

Cabe señalar que la explosión de un tanque de gas L.P., con las características que fueron descritas anteriormente especial para gas L.P., con manómetro y válvula de seguridad, avalado por una Unidad de Verificación en gas L.P., que recibirá mantenimiento periódico por parte de la empresa Distribuidora de Gas San Juan, S.A. de C.V., serían poco probables, ya que tendrían que conjuntarse una serie de condiciones y eventos adversos como que se calentara directa y constantemente el tanque de gas L.P., que los dispositivos de seguridad del mismo no funcionaran, que la válvula de alivio se quedara pegada, o que existiera una fuga fuera de control, donde el gas L.P. al mezclarse con el aire alcanzara la concentración de inflamabilidad y explosividad que da del 1.9% al 8.5%, en presencia de una chispa o fuente de ignición.

Para el evento simulado de incendio de Gas L.P., la afectación principal sería para la propia Planta de Distribución de Gas L.P., esto debido a que en los alrededores no se tiene la presencia de infraestructura afectable, solo tierras de cultivo.

Cabe señalar que a distancias superiores del radio de la zona de amortiguamiento, la población en general ya no presentará riesgo serio a su integridad.

Basado en lo anterior y considerando como el evento más probable la fuga del Gas L.P., es necesario seguir las siguientes recomendaciones para evitar que la fuga suceda en un inicio.

- Capacitar al personal responsable de las operaciones de trasiego de la Planta para que realice adecuadamente las conexiones*
- Establecer un programa de mantenimiento estricto a los equipos, accesorios y tuberías para evitar daños a los mismos.*



En la siguiente sección se indican las recomendaciones para evitar cualquiera de los riesgos identificados

VI.6. Indicar claramente las recomendaciones técnico operativas resultantes de la aplicación de las metodologías para la identificación de riesgos, así como de la evaluación de los mismos, señalados en los puntos VI.2 y VI.3

A continuación se enlistan las recomendaciones resultantes del análisis realizado al proyecto.

- *Realizar las pruebas de hermeticidad al tanque de almacenamiento a la línea de distribución no destructivas para verificar su integridad.*
- *Implementar un programa de mantenimiento preventivo en todos y cada uno de los elementos que conforman la Planta de Distribución de Gas L.P., mismo que asegure el correcto funcionamiento de este, así como reducir al mínimo la probabilidad de ocurrencia como la gravedad de un incidente. Incluir dentro del programa la adecuada señalización de la ubicación en caso de existir, de los tramos de tubería enterrados.*
- *Realizar pruebas de funcionamiento en las válvulas de corte, elementos de regulación y válvulas de seguridad.*
- *Realizar monitoreos frecuentes a lo largo de toda la tubería para verificar la no existencia de fugas*
- *Implementar programa de patrullaje diario*
- *Contar con personal capacitado y adiestrado para combatir las fugas de Gas L.P.*
- *Mantener los extintores en buen estado realizando el mantenimiento preventivo en tiempo y forma.*
- *Verificar periódicamente el estado de las tierras físicas de los equipos.*
- *Establecer la prohibición de fumar y generar fuego en los alrededores de la Planta de Distribución de Gas L.P.*

VI.7. Presentar reporte del resultado de la última auditoría de seguridad practicada a la instalación, anexando en su caso el programa calendarizado para el cumplimiento de las recomendaciones resultantes de la misma

No se han llevado a cabo auditorías de seguridad ya que las instalaciones sean nuevas, sin embargo, en su momento se llevarán a cabo.

VI.8. Describir a detalle las medidas, equipos, dispositivos y sistemas de seguridad con que cuenta la instalación, consideradas para la prevención, control y atención de eventos extraordinarios.

Sistema de protección por medio de agua.

e) Cisterna o tanque de agua

Cisterna de seguridad de 80.00 m³ de agua en dos cisternas comunicadas entre sí con las siguientes medidas: planta 10.00 x 4.00 metros de altura de 2.00 metros. Estos recipientes serán subterráneos, contruidos con concreto armado y contarán con accesos de personas de 0.70 x 0.70 metros, con cárcamo de succión con medidas de 3.00 x 1.20 metros y profundidad de 1.00 metro, su llenado se implementa a base de pipas.

f) Equipos de bombeo

Cuarto de máquinas que está construido a un costado de la cisterna con dimensiones de planta 10.87 x 5.63 metros y una altura de 2.50 metros y contará con un acceso para maquinaria y/o personal.

Este cuarto de máquinas está equipada con los siguientes elementos:

- Bomba con motor eléctrico de 40 HP y gasto de 2,600 LPM a 6 Kg/cm².*
- Bomba con motor de combustión de 42 HP y gasto de 2,500 LPM a 6 Kg/cm²*



Existirá una red distribuidora, construida con tubo de PVC clase 11.2 Kg/cm² y accesorios y conexiones de fierro fundido, clase 8.5 Kg/cm². Esta tubería se instalará subterránea a una profundidad de 1.00 metro, la red que alimentará al sistema de enfriamiento iniciará su recorrido saliendo del cuarto de máquinas con tubería de 101 mm de diámetro.

Este sistema alimentará a los siguientes componentes:

- Dos hidrantes y el riego por aspersión en el Recipiente de almacenamiento de Gas L.P.*
- Para el enfriamiento del recipiente se contará con una válvula de compuerta de accionamiento manual de 101 mm (4") de diámetro.*
- La tubería es de acero al carbón cédula 40 en su recorrido visible.*

Extintores manuales clase ABC

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se encuentran instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual de 9 Kg de capacidad cada uno en los lugares siguientes a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.20 metros medidas del piso a la parte más alta del extintor:

Tabla 69: Ubicación y cantidad de extintores

<i>Ubicación</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Tomas de recepción</i>	<i>2</i>
<i>Tomas de carburación de autoconsumo</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Toma de suministro</i>	<i>2</i>
<i>Muelle de llenado para recipientes transportables</i>	<i>4</i>
<i>Fuente de calor del sistema de llenado</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Zona de almacenamiento</i>	<i>2</i>
<i>Bombas y compresores para Gas L.P.</i>	<i>1</i>
<i>Bombas para agua contra incendio</i>	<i>1</i>
<i>Generador de energía eléctrica</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Talleres</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Almacenes</i>	<i>1</i>
<i>Estacionamiento de vehículos de reparto y auto-tanques</i>	<i>2</i>
<i>Estacionamiento de vehículos utilitarios y de personal de la planta de distribución</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Sistema de vaciado de Gas L.P.</i>	<i>1</i>
<i>Patín de recepción</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Caseta del patín de recepción</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Caseta de vigilancia</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Tablero eléctrico</i>	<i>1 (CO₂)</i>

Se contará con un extintor de carretilla, con capacidad de 60 Kg de polvo químico seco, localizado fuera de la oficina de la Planta.



A la entrada de la Planta se tendrá instalado en anaquel con suficientes artefactos matachispas, los que son adaptados a cada uno con los vehículos que tienen acceso a la misma se contará además con trajes de bombero para el personal encargado del manejo de los principales medios contra incendio, se cuenta también con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, siendo operada esta solo en casos de emergencia.

Sistema de seguridad

Las alarmas instaladas serán del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Planta con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operarán con corriente eléctrica CA 127V

Rótulos de seguridad y pintura

Los tanques de almacenamiento se pintarán de color blanco, en sus casquetes un círculo rojo cuyo diámetro será aproximadamente el equivalente a la tercera parte del diámetro del recipiente que lo contiene, también tendrá inscrito con caracterices no menores de 15 cm la capacidad.

El murete de concreto que constituye la zona de protección del área de almacenamiento, así como los topes y defensas de concreto existentes en el interior de la planta, se tendrán pintados con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.

Todas las tuberías se pintarán anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentados como son: blanco las conductoras de gas – líquido, blanco con banda verde las que retornan gas – líquido la tanque de almacenamiento, amarillo las que conducen gas – vapor, negro los ductos eléctricos, rojo las que conducen agua y azul las de aire.

Tabla 70.- Rótulos que estarán presentes en la Planta.

<i>Rótulo</i>	<i>Lugar</i>
<i>Velocidad máxima 10 Km/Hr</i>	<i>A la entrada de la planta de distribución y zonas de circulación</i>
<i>Punto de arranque del sistema de agua contra incendio.</i>	<i>De acuerdo al proyecto contra incendio</i>
<i>Válvula de alimentación al sistema de enfriamiento por aspersión de agua</i>	<i>Junto a válvula</i>
<i>Gabinete de equipo de bombero</i>	<i>Junto a gabinete</i>
<i>Botón de paro de emergencia, pulse para operar</i>	<i>Junto al botón de paro de emergencia</i>
<i>Alarma contra incendio</i>	<i>Interruptores de alarma</i>
<i>Prohibido estacionarse</i>	<i>Cuando aplique, en puertas de acceso de vehículos y salida de emergencia, toma siamesa</i>
<i>Prohibido fumar</i>	<i>Zona de almacenamiento y trasiego y en su caso en el patín de recepción</i>
<i>Uso obligatorio de calzado de seguridad</i>	<i>Muelle de llenado</i>
<i>Hidrante</i>	<i>Junto al hidrante</i>
<i>Extintor</i>	<i>Junto al extintor</i>
<i>Peligro, gas inflamable</i>	<i>Muelle de llenado, toma de recepción, toma de suministro, tomo de carburación de autoconsumo, uno por cada lado de la zona de almacenamiento, como mínimo y en su caso en el patín de recepción</i>
<i>Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizados</i>	<i>Accesos a la planta de distribución, zonas de almacenamiento y trasiego y en su caso en el patín de recepción</i>
<i>Se prohíbe encender fuego</i>	<i>Zonas de almacenamiento, trasiego y estacionamientos para vehículos de la empresa y en su caso en el patín de recepción</i>



Rótulo	Lugar
Letreros que indiquen los diferentes pasas de maniobra	Muelle de llenado, tomas de recepción, suministro y carburación
Código de colores d las tuberías	Como mínimo en la entrada de la planta distribución y zona de almacenamiento
Salida de emergencia	En el interior y exterior de las puertas
Prohibido efectuar reparaciones a vehículos en este zona	Zonas de trasiego, almacenamiento y de circulación
Ruta de evacuación	Varios (verde con flechas y letras blancas)

El tanque de almacenamiento contará con los siguientes accesorios:

- Un medido de nivel de líquido tipo magnético Marca Magnatel de 64 mm de diámetro, para tanques 1, 11, V y VI.
- Un medidor rotatorio para nivel de líquido Marca Rego Modelo 9094RSM60 de 25.4 mm de diámetro, para tanque 1, 11, VI y VI.
- Un medidor termómetro Marca Rochester con graduación de -50 a 50°C de 12.7 mm de diámetro. Un manómetro Marca Eva con graduación de 0 a 21 Kg/cm² de 6.4 mm de diámetro.
- Dos válvulas de máximo llenado Marca Rego Modelo 3,165 de 6.4 mm de diámetro, localizadas en un 90% y la otra al 86.25% del nivel del tanque.
- Cuatro válvulas de exceso de flujo para gas - líquido Marca Rego Modelo A7539V6 de 76 mm (3") de diámetro, con capacidad de 945 L.P.M. (250 G.P.M.) cada una.
- Tres válvulas de exceso de flujo para gas - vapor Marca Rego Modelo A3292B de 51 mm (2") de diámetro, con capacidad de 927 m³/min (32,700 ft³/min).
- Dos válvulas de exceso de flujo para gas - líquido Marca Rego Modelo 32928 de 51 mm (2") de diámetro con capacidad de 378 L.P.M. (100 G.P.M.).
- Dos válvulas multiport bridadas Marca Rego Modelo A8574G de 101 mm (4") de diámetro cada una con cuatro válvulas de seguridad a Rego Modelo A3149MG de 64 mm (2") de diámetro con capacidad de 260 m³/min cada una de estas válvulas cuentan con puntos de ruptura.
- Tres tapones macho de acero, para alta presión de 51 mm (2") de diámetro 3,000 lbs.

- UN tapón macho de acero para alta presión de 76 mm (3") de diámetro 3,000 lbs. Una conexión soldada a los tanques para cable a tierra.
- Las válvulas de seguridad que se tendrán instaladas en la parte superior de los tanques contarán con tubos de descarga de acero cédula 40 de 76 mm (3") de diámetro y de 2.00 m de altura.

VI.9. Indicar las medidas preventivas o programas de contingencia que se aplicarán, durante la operación normal de la instalación, para evitar el deterioro del medio ambiente

Instalaciones Generales

- Se aplicará el procedimiento de limpieza general para las instalaciones. En general, se trata de evitar la existencia de basura.
- Las instalaciones de la Planta de Distribución se incluirán en el programa de mantenimiento en donde se realizarán revisiones de las instalaciones y las reparaciones necesarias.
- Evitar la obstrucción (aunque sea temporal) de todas las salidas de emergencia o rutas de evacuación, así como de los lugares donde se ubiquen los extintores.

Prevención de incendios:

Las medidas preventivas y recomendaciones que se seguirán para evitar incendios en las instalaciones del proyecto se listan a continuación.

- Se evitará la sobresaturación de contactos y centros de carga.
- Se tendrá estrictamente prohibido fumar dentro de las instalaciones de la Planta de Distribución.
- Se mantendrá el orden y limpieza en cada una de las áreas
- Se evitará el uso de instalaciones eléctricas en mal estado o de carácter provisional.
- Las labores de soldadura se realizarán siguiendo todas las precauciones necesarias para evitar generar algún riesgo.



- *Los equipos contra incendios serán revisados periódicamente, realizándosele los mantenimientos necesarios.*

En caso de presentarse una fuga de Gas, el personal tendrá las siguientes indicaciones:

- *La persona que detecte una fuga, dará aviso a personal de mantenimiento y a la brigada de emergencia, y eliminará cualquier posible fuente de ignición en el área.*
- *El personal capacitado acudirá al área de la fuga usando el equipo de protección personal requerido e intentará detenerla ya sea taponeando la tubería o cerrando una llave de paso anterior; al tiempo que realiza esto, el resto de la brigada estará al pendiente de cualquier posible fuente de riesgo y mantendrá al resto del personal alejado y ventilará el área.*
- *Si no se puede eliminar el riesgo, se deberá activar el plan de emergencia y evacuar al personal de las zonas de riesgo.*
- *Una vez controlada la fuga, el personal de mantenimiento procederá a realizar las reparaciones que sean necesarias para eliminar la fuente de la fuga.*

Para el caso de un incendio, el personal actuará de la siguiente forma:

- *La persona que detecte el fuego pequeño dará aviso a la brigada de emergencia, e intentará combatirlo usando un extintor sin correr riesgo. Si esto fue suficiente, verificará que el fuego haya sido controlado y que no exista el riesgo de que reinicie.*
- *Si el fuego no puede ser controlado con los medios de la empresa, el responsable de la planta activará el plan de emergencia y solicitará la presencia de la brigada contra incendios, o a unidades de apoyo externo dependiendo del grado del riesgo.*
- *Se deberá evacuar al personal no requerido de las áreas dentro de la zona de riesgo del incendio.*
- *Al término de la emergencia, se deberá realizar una evaluación de los daños, así como una investigación para determinar la causa del incidente.*

Sismos y terremotos

El área donde se localiza el proyecto se encuentra en una zona de riesgo intermedio, por lo que la ocurrencia de un sismo no es muy probable, pero posible, por lo que en caso de presentarse uno, se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- *Conservar la calma y permanecer en su lugar a menos que éste no ofrezca la seguridad necesaria, alejándose de objetos que puedan caer o desplazarse, así como de ventanas y espejos, y áreas calientes o energizadas.*
- *De ser posible, buscar refugio debajo de escritorios o mesas, manteniéndose con la cabeza sobre las rodillas y situarse debajo de los marcos de puertas o debajo de columnas.*
- *Si el área no ofrece seguridad, evacuar manteniendo la calma y utilizando las rutas de evacuación señalizadas.*
- *Posterior al sismo, se deberá realizar un recorrido por las instalaciones para detectar daños a las mismas, especialmente para detectar fugas en la red de Gas Natural.*
- *Una vez que se haya verificado que se cumplan todas las condiciones de seguridad, se podrá indicar el regreso de los trabajadores a sus actividades.*

Uso de equipo de protección personal:

El personal deberá emplear el equipo de protección necesario para el desarrollo de sus actividades en condiciones de seguridad.

Restricción de entrada

El acceso a la Planta de Distribución de Gas L.P.: Tapa 3, se realizará por la caseta de vigilancia de la misma, en donde se realizará el registro de entrada, tanto de trabajadores, como de visitantes y proveedores.



Medidas de protección en general (instalaciones)

- *Procedimientos de seguridad para el almacenamiento, manejo y transporte, incluyendo las hojas de seguridad y procedimientos para atención de fugas y/o derrames.*
- *Colocación de señalamientos de seguridad: rombos de seguridad, extintores, rutas de evacuación, botiquín, salidas de emergencia, uso de equipo de protección personal, prohibición de fumar dentro de las instalaciones.*
- *Disposición de residuos sólidos domésticos en bote de 200 litros con tapa y bolsa de plástico. Dichos residuos serán recogidos por un prestador de servicios autorizado.*
- *En caso de derrame, las sustancias se recogerán conforme la hoja de seguridad correspondiente y en su caso se les dará disposición como residuos peligrosos.*
- *Limpieza de equipos e instalaciones.*

Instalaciones de atención médica y equipo de primeros auxilios

- *Internamente, la Planta de Distribución de Gas L.P. contará con botiquines de primeros auxilios, los cuales deberán contar con material de curación para atender lesionados en caso de emergencia, el cual contendrá vendas, gasas, tijeras, cinta adhesiva, algodón, antisépticos.*

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VII.1. Presentar un resumen ejecutivo del estudio de riesgo que deberá incorporar los datos generales de la empresa y la relación de sustancias peligrosas manejadas, capacidad y tipo de almacenamiento.

Se anexa el Resumen Ejecutivo del Estudio de Riesgo.

VII.2. Presentar el informe técnico del estudio de riesgo.

Se anexa el Informe Técnico del estudio de riesgo.

VII.3. Hacer un resumen de la situación general que presenta la instalación en materia de riesgo ambiental señalando las desviaciones encontradas y posibles áreas afectadas.

De manera general, de acuerdo con el análisis realizado a las instalaciones de la Planta de Distribución de Gas L.P.: Tapa 3, donde se contará con un tanque de almacenamiento de Gas L.P. con capacidad de 250,000 litros, se concluye que los riesgos tienen probabilidad de ocurrencia muy baja debido a que dentro de la Planta se seguirá un Programa de Mantenimiento preventivo exhaustivo en todas las instalaciones, especialmente en el Tanque, equipos y tuberías, realizándosele el mantenimiento necesario por medio de personal experto externo. Además, se contará con equipos contra incendio suficientes para contener cualquier conato de incendio; y con una brigada interna capacitada para enfrentar este tipo de emergencias.

VII.3.1. Con base en el punto anterior, señalar todas las recomendaciones derivadas del análisis de riesgo efectuado, incluidas aquellas determinadas en función de la identificación, evaluación e interacciones de riesgo y las medidas y equipos de seguridad y protección con que contará la instalación para mitigar, eliminar o reducir los riesgos identificados.

Se seguirán diversas medidas para prevenir eventos que pudieran dañar a la población y a sus bienes, estas medidas serán:

- *Se operará con prácticas seguras para la descarga de combustibles, aplicando las reglas que correspondan para la operación durante la carga de combustible a los clientes.*
- *Seguir un programa de mantenimiento preventivo a todas las áreas.*
- *Se contará con un sistema contra incendio adecuado.*
- *Se contará con personal capacitado para actuar en caso de eventos catastróficos.*
- *Se contará con sistemas de señalización de acuerdo a la normatividad aplicable.*
- *Se realizará la limpieza adecuada de la Planta de Distribución.*
- *Pruebas no destructivas en tanque de almacenamiento y tuberías.*

La Planta de Distribución de Gas L.P. contará con los siguientes dispositivos de seguridad:

En el tanque de almacenamiento:

- *Válvulas de seguridad con capacidad de desfogue.*
- *Una conexión soldada al tanque para cable "a tierra"*
- *Sistema de enfriamiento por aspersión de agua, el cual cubrirá el 90% de la mitad superior del tanque de almacenamiento.*

Además se tendrá en el resto de la planta:

- *16 Extintores manuales de PQS de 9 Kg, 1 de tipo carretilla de 50 Kgs y 1 de CO₂*
- *2 hidrantes y una toma siamesa, con una cisterna de agua de 80 m³ de agua.*
- *Estante con mata chispas de diferentes diámetros*



- *Alarma del tipo sonoro claramente audible*
- *Señalización de riesgos en el tanque y en el resto de la Planta.*

Como medidas preventivas se implementará:

- *Capacitación de combate de incendios*
- *Recorridos de la Comisión de Seguridad e Higiene*
- *Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo*
- *Medidas preventivas y sistema de atención a emergencias para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales y sustancias químicas peligrosas*
- *Requerimientos de seguridad e higiene para el manejo, transporte, proceso y almacenamiento de materiales en general, materiales y sustancias químicas peligrosas.*
- *Reglas de higiene.*

Aspectos de seguridad mínimos para prevenir accidentes.

- a. *Lineamientos a observar por el Chofer Repartidor y Cobrador y/o Ayudante de Chofer.*
 - i. *Cumplir los señalamientos, límites de velocidad y medidas de seguridad establecidos en el interior de la Planta de Almacenamiento.*
 - ii. *Verificar que el Encargado de la Planta de Distribución de Gas L.P., porte identificación, ropa de algodón y calzado industrial.*
 - iii. *No fumar.*
 - iv. *Acatar lo dispuesto en las hojas de seguridad y en las hojas de emergencia en transportación.*
 - v. *Permanecer fuera de la cabina del Auto tanque, a una distancia máxima de dos metros de la caja de válvulas, y verificar durante la descarga de producto la conexión del Auto tanque con la tierra física, que no existan fugas, que estén colocados y se mantengan los extintores y biombos en el área de descarga, y que no exista personal ajeno a esta actividad.*



- b. Lineamientos a observar por el Encargado de la Planta de Distribución de Gas L.P.*
- i. Verificar que exista orden, limpieza e iluminación adecuada en el área de descarga, sobre todo cuando se realice la descarga en forma nocturna.*
 - ii. Asegurar que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre dañado y que las pinzas ejerzan presión.*
 - iii. Vestir ropa de algodón ajustada en cuello, puños y cintura; y calzado industrial.*
 - iv. No fumar.*
 - v. Acatar lo dispuesto en las hojas de seguridad.*
 - vi. Permanecer a una distancia máxima de 2 metros de la bocATOMA del tanque de almacenamiento, verificando durante la descarga de producto la conexión del Auto tanque con la tierra física, que no existan fugas, que se mantengan los extintores y biombos en el área de descarga, y que no exista personal ajeno a esta actividad*
- c. Prácticas seguras*
- i. Para ascenso y descenso a la cabina del Auto tanque utilizar tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el interior de la cabina).*
 - ii. La manguera para la descarga del producto no debe quedar con tensión ni por debajo del Auto tanque.*
 - iii. En caso de tormenta eléctrica, no iniciar las actividades de descarga y en caso de encontrarse en proceso de descarga, suspender inmediatamente.*
 - iv. Detectar condiciones que pongan en riesgo a las personas, equipo e instalaciones o de presentarse circunstancias que impidan o interrumpan las actividades de descarga, se deberá invariablemente levantar y firmar por ambas partes, el acta de no conformidad correspondiente.*
 - v. Asegurar que los accesorios para realizar la descarga de producto y dispositivos del tanque de almacenamiento se encuentren siempre en óptimas condiciones de operación.*

Salud ocupacional

- a. Evitar realizar sobreesfuerzos físicos, utilizando las posturas adecuadas al efectuar las actividades de ascenso y descenso de cabina.*

- b. *Conocer y entender las hojas de datos de seguridad del Gas L.P.*

Protección ambiental

- a. *En caso de fugas, suspender actividades y en conjunto con el Chofer repartidor y cobrador, Ayudante de Chofer y el Encargado de la Planta de Distribución de Gas L.P., procederá a las actividades de contención del producto.*
- b. *Al efectuar las operaciones de desconexión de mangueras, evitar fuga de producto.*

Condiciones especiales de operación

- a. *Un Auto tanque puede ser descargado únicamente hacia el tanque de almacenamiento de la Planta de Distribución, queda prohibida la descarga en cualquier otro tipo de recipientes.*
- b. *La capacidad máxima de llenado de los tanques de almacenamiento de la Planta de Distribución de Gas L.P. es del 90%.*

Además se recomienda lo siguiente:

- *Realizar pruebas periódicas a los dispositivos de seguridad del tanque de almacenamiento de Gas L.P. para verificar su correcto funcionamiento.*
- *Incluir dentro del programa de entrenamiento de los trabajadores el procedimiento para dispersar las nubes de gas y enfriar los tanques de almacenamiento en caso de una emergencia.*
- *Ya que ningún dispositivo mecánico puede funcionar indefinidamente, se sugiere que las válvulas de alivio de los tanques de Gas L.P. se cambien cada 10 años. Asimismo, se recomienda una revisión cada 5 años por algún medio no destructivo para verificar la integridad del tanque y de las tuberías de suministro. Se sugiere mantener el tanque pintado y libre de corrosión.*
- *Retirar todo objeto extraño del área de llenado.*
- *Verificar la correcta conexión de las bombas, así como su adecuada conexión a tierra.*
- *Revisar periódicamente los empaques de las bombas para evitar fugas.*

- *Verificar que no exista fuga a través de uniones en tuberías, revisar periódicamente el estado de las juntas.*
- *Evitar realizar trabajos que puedan provocar chispas o fuentes de ignición dentro de la Planta de Distribución de Gas L.P.*
- *Verificar periódicamente el sistema de tierras y la protección contra descargas eléctricas atmosféricas, para garantizar su buen funcionamiento.*
- *Incluir en el procedimiento de trabajos riesgosos, el uso de herramientas eléctricas a prueba de explosión, en trabajos de mantenimiento o reparación.*
- *Asegurarse de que todos los trabajadores reciban capacitación en el procedimiento de seguridad de carga, descarga, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.*
- *Mantener los señalamientos adecuados y en buen estado, así como el equipo contra incendio.*

Prevención de incendios:

- *Evitar la sobresaturación de contactos y centros de carga*
- *Apagar y desconectar los equipos eléctricos al término de las labores*
- *Prohibición de fumar dentro de las instalaciones.*
- *Mantener orden y limpieza en cada una de las áreas*
- *Evitar la toma de líquidos en áreas donde se maneje equipo eléctrico.*
- *Evitar el uso de instalaciones eléctricas en mal estado o de carácter provisional.*

Uso de equipo de protección personal:

- *El personal deberá emplear el equipo de protección necesario para el desarrollo de sus actividades en condiciones de seguridad; dicho equipo será como mínimo: Zapato de Seguridad, uniforme de algodón.*

Restricción de entrada

- *Solo podrán entrar a la zona del tanque el personal autorizado.*



- *El personal visitante no podrá ir más allá de las oficinas administrativas, a menos que se trate de algún evento especial o porque así lo requiera la actividad que dicha persona realizara dentro de la empresa.*

VII.4. Señalar las conclusiones del Estudio de Riesgo:

El uso de Gas L.P. se considera una actividad peligrosa, por tal motivo se deben seguir las recomendaciones de seguridad para su manejo, así como procurar llevar a cabo el mantenimiento adecuado para asegurar el correcto funcionamiento de los equipos

Dentro de este aspecto, se establecerán una serie de controles para maximizar los niveles de seguridad en la operación de la Planta de Distribución de Gas L.P.: Tapa 3.

De acuerdo a los resultados analizados en el presente estudio, puede ser que se presente un escenario de riesgo, más sin embargo la probabilidad de que suceda algún evento con consecuencias ambientales importantes, es baja. Considerando las condiciones de operación, diseño y construcción de las instalaciones, no se podrán descartar las fallas del factor humano, por lo que la empresa dentro de sus políticas y filosofía de operación así como por la experiencia, deberá seguir estrictos programas de capacitación al personal, tanto en la operación de las instalaciones como en las medidas de seguridad aplicables.

Cabe señalar que los eventos simulados están estimados para ciertas condiciones específicas, tales como circunstancias atmosféricas estables, o, en el caso de las fugas, un tamaño de la apertura de tubería, las cuales pueden cambiar y modificar la posible área de riesgo; además, estos están sobreestimados, por lo que los resultados no se deben considerar como valores constantes sino como una guía para darse cuenta el nivel de afectación que se podría tener en caso de que estos eventos sucedan y para implementar medidas de prevención.

En general, se concluye que los posibles riesgos de la operación de la Planta de Distribución de Gas L.P. de la empresa Distribuidora de Gas San Juan, S.A. de C.V. se encuentran bajo control si la empresa mantiene un adecuado mantenimiento a las instalaciones y a su infraestructura contra incendios, y mantiene a su personal capacitado, ya sea para prevenir riesgos o para combatirlos.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN EL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

VIII.1. Formato de la Presentación

De acuerdo al trámite ASEA-00-032 Estudio de Riesgo Ambiental para empresas que realizan actividades altamente riesgosas del Sector Hidrocarburos, se utilizó la Guía para la elaboración del Estudio de Riesgo Ambiental, Nivel 2.

VIII.1.1. Planos

Asimismo en el Estudio de Riesgo Nivel 2 se presentan los siguientes planos:

- Plano: Proyecto Civil.
- Plano: Proyecto Mecánico
- Plano: Proyecto Eléctrico
- Plano: Proyecto Contra Incendio.
- Plano: Proyecto Planométrico

Todos estos planos se presentan en el Anexo 5

VIII. 1.2. Fotografías

En el Anexo 2 se presenta un Anexo fotográfico.



VIII.1.3. Vídeos

El presente apartado no considera anexar un vídeo grabación del sitio.

VIII.1.4. Otros Anexos

En el Anexo 1 del presente estudio se adjunta toda la documentación legal de la empresa.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- *ACQUIM sistema de base de datos de accidentes químicos ocurridos en la República Mexicana, 1994*
- *Atallah, S. Assessing and Managing Industrial Risk. Chemical Engineering. Sep 8, 1980.*
- *CNA. Sistema Meteorológico Nacional.*
- *Cruz Gómez, M.J. 2009. Material didáctico, Curso de evaluación de riesgo de proceso. Facultad de Química UNAM México, D.F. México.*
- *Mapa General del Estado de Jalisco.*
- *Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas.*
- *Servicio Meteorológico Nacional*
- *Servicio Sismológico Nacional.*
- *Datos de CONAGUA: Subgerencia de Información Geográfica del Agua (SIGA)*
- *Análisis de riesgo en instalaciones industriales (alfa-omega España)*
- *Wiekema, B. J. 1984 "Vapor Cloud Explosions – an Analysis Based on Accidents 1." Journal of Hazardous Materials no. 8 (4):295-311.*
- *Zeeuwen, J., and B.J. Wiekema. 1978. The measurement of relative reactivities of combustible gases. In Conference on the Mechanisms of Explosions in Dipresed Energetic Materials.*
- *Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Jalisco.*
- *García M.E., 1988 Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Editorial Larrios S.A. México D.F.*
- *INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Jalisco*



- *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*
- *Manual de evaluación cualitativa y cuantitativa de riesgos. Ingeniería del Medio Ambiente, S.A. de C.V. México, D.F. 1995.*
- *Santamaría Ramiro, J.M; Braña Aísa, P.A. Análisis y reducción de riesgos en la industria química. Fundación MAPFRE, 1993*
- *Semarnat, 1er y 2º Listado de Actividades altamente riesgosas*
- *US. EPA, ALOHA User's Manual.*
- *Información proporcionada por el personal de la empresa.*